

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-315550

(43)Date of publication of application : 06.11.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/30
G08J 5/18
G08K 5/00
G08L 69/00
G08L101/00
G02F 1/13
G02F 1/13363

(21)Application number : 2002-123882

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 25.04.2002

(72)Inventor : IKEDA YOSHINORI
UCHIYAMA AKIHIKO

(54) RETARDATION FILM AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a retardation film in which the retardation decreases with shorter wavelengths for measurement in a single film and retardation λ/n such as $\lambda/4$ and $\lambda/2$ is realized in a wide wavelength region.

SOLUTION: The retardation film is a single layer of a synthetic polymer oriented film containing at least one kind of optically anisotropic compound component and comprising three or more components. The retardation at 450 nm, 550 nm and 650 nm wavelengths of the retardation film satisfies the following relation (7) and (8). They are (7): $R(450) < R(550) < R(650)$ and (8): $L = [((450/550) - R(450)/R(550))^2 + ((650/550) - R(650)/R(550))^2]^{1/2} < 0.10$, wherein $R(450)$, $R(550)$ and $R(650)$ represent retardations in the plane of the polymer oriented film at 450, 550 and 650 nm wavelengths, respectively.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-315550
(P2003-315550A)

(43) 公開日 平成15年11月6日(2003.11.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
C 0 8 J 5/18	C F D	C 0 8 J 5/18	C F D 2 H 0 8 8
C 0 8 K 5/00		C 0 8 K 5/00	2 H 0 9 1
C 0 8 L 69/00		C 0 8 L 69/00	4 F 0 7 1
101/00		101/00	4 J 0 0 2
審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 28 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-123882(P2002-123882)

(22) 出願日 平成14年4月25日(2002.4.25)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 池田 吉紀

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人
株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 内山 昭彦

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人
株式会社東京研究センター内

(74) 代理人 100099678

弁理士 三原 秀子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位相差フィルム及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、フィルム1枚で測定波長が短いほど位相差が小さくなり且つ、広い波長領域で、 $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 等の λ/n を達成する位相差フィルムを提供することにある。

【解決手段】 光学異方性を有する化合物成分を少なく*

$$R(450) < R(550) < R(650) \quad (7)$$

$$L = [((450/550) - R(450)/R(550))^2 + ((650/550) - R(650)/R(550))^2]^{1/2} < 0.10 \quad (8)$$

[式中、R(450)、R(550)、R(650)は、それぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向

*とも1種含有し、且つ、3成分以上からなる合成高分子配向フィルムであり、単層の位相差フィルムであって、該位相差フィルムは、波長450nm、550nm、650nmにおける位相差が下記式(7)、(8)を満たすことを特徴とする位相差フィルム及びその製造方法。

フィルムの面内位相差である。]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1種含有する合成高分子の配向フィルムからなり、単層にて λ/n ($n>0$)を広い波長領域で満たす位相差フィルムを製造する方法であって、下記条件(i)～(iv)を満足するように合成高分子のモノマー成分及び該化合物成分を選択する位相差フィルムの製造方法。

(i) 合成高分子を構成するモノマー成分の個数を x 、合成高分子の配向フィルムに含まれる光学異方性を有する化合物成分の個数を y としたとき、下記式(1) 10

$$x+y \geq 3 \quad (1)$$

(ただし、 x 、 y は自然数とする。)

(ii) 上記光学異方性を有する化合物成分を含有する合成高分子を配向フィルムとした場合、該配向フィルム内において光学異方性を有する化合物成分が寄与する光学異方性が正、又は負を示す。

$$\begin{aligned} & * \quad \frac{(650/550-b)/(450/550-a)}{(650/550-f)/(450/550-e)} > \frac{(650/550-d)/(450/550-c)}{(650/550-f)/(450/550-e)} > \frac{(650/550-d)/(450/550-c)}{(650/550-f)/(450/550-e)} \quad (2) \\ & \frac{(650/550-b)/(450/550-a)}{(650/550-f)/(450/550-e)} < \frac{(650/550-d)/(450/550-c)}{(650/550-f)/(450/550-e)} < \frac{(650/550-d)/(450/550-c)}{(650/550-f)/(450/550-e)} \quad (3) \end{aligned}$$

(ここで、位相差波長分散値(a 、 b)(c 、 d)及び(e 、 f)は、波長450nm、550nm、650nmにおける位相差フィルムの面内位相差を $R(450)$ 、 $R(550)$ 、 $R(650)$ としたときの $(R(450)/R(550))$ 、 $(R(650)/R(550))$ を示す。)

【請求項2】 光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1種含有する合成高分子の配向フィルムからなり、単層にて λ/n ($n>0$)を広い波長領域で満たす位相 ※

$$x' + y' \geq 3$$

(ただし、 x' 、 y' は自然数とする。)

(vi) 上記光学異方性を有する化合物成分を含有する合成高分子を配向フィルムとした場合、フィルム内において光学異方性を有する化合物成分が寄与する光学異方性が正、又は負を示す。

(vii) 上記3成分系以上の合成高分子配向フィルムにおいて、その内2成分 P' 及び Q' は、負の光学異方性を示し、残りの成分 X' が、正の光学異方性を示す。(ここで、 P' 、 Q' 、及び X' は、それぞれ独立に、1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリマー、2種類以上のモノマー成分から構成され ★

$$\begin{aligned} & \frac{(650/550-b')/(450/550-a')}{(650/550-f')/(450/550-e')} > \frac{(650/550-d')/(450/550-c')}{(650/550-f')/(450/550-e')} > \frac{(650/550-d')/(450/550-c')}{(650/550-f')/(450/550-e')} \quad (5) \\ & \frac{(650/550-b')/(450/550-a')}{(650/550-f')/(450/550-e')} < \frac{(650/550-d')/(450/550-c')}{(650/550-f')/(450/550-e')} < \frac{(650/550-d')/(450/550-c')}{(650/550-f')/(450/550-e')} \quad (6) \end{aligned}$$

(ここで、位相差波長分散値(a' 、 b')(c' 、 d')及び(e' 、 f')は、波長450nm、550nm、650nmにおける位相差フィルムの面内位相差を $R(450)$ 、 $R(550)$ 、 $R(650)$ としたと

* (iii) 上記3成分以上の合成高分子の配向フィルムにおいて、その内2成分 P 及び Q は、正の光学異方性を示し、残りの成分 X が、負の光学異方性を示す。(ここで、 P 、 Q 、及び X は、それぞれ独立に、1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリマー、2種類以上のモノマー成分から構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含有する1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含有する2種類以上のモノマー成分から構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分のいずれかを示す。)

(iv) 上記 P 及び Q の位相差波長分散値をそれぞれ(a 、 b)、(c 、 d)としたとき、 X の位相差波長分散値(e 、 f)が下記式(2)または(3)を満たす。

【数1】

※ 差フィルムを製造する方法であって、下記条件(v)～(viii)を満足するように合成高分子のモノマー成分及び該化合物成分を選択することにより得られる位相差フィルムの製造方法。

(v) 合成高分子を構成するモノマー成分の個数を x' 、合成高分子の配向フィルムに含まれる光学異方性を有する化合物成分の個数 y' としたとき、下記式(4)を満たす。

$$(4)$$

★ なるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含有する1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含有する2種類以上のモノマー成分から構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分のいずれかを示す。)

(viii) 上記 P' 及び Q' の位相差波長分散値をそれぞれ(a' 、 b')、(c' 、 d')としたとき、 X' の位相差波長分散値(e' 、 f')が下記式(5)または(6)を満たす。

【数2】

きの $(R(450)/R(550))$ 、 $(R(650)/R(550))$ を示す。)

【請求項3】 合成高分子を構成するモノマー成分の個数が2つであり、かつ合成高分子の配向フィルムに含ま

れる光学異方性を有する化合物成分の個数が1つである請求項1または2に記載する位相差フィルムの製造方法。

【請求項4】 2つのモノマー成分の光学異方性が正と負の組み合わせである請求項3記載の位相差フィルムの製造方法。

【請求項5】 2つのモノマー成分が、正の光学異方性を有するビスフェノールと負の光学異方性を有するフルオレン環を持つビスフェノールの組み合わせである請求項4記載の位相差フィルムの製造方法。

【請求項6】 合成高分子がポリカーボネートである請求項1～5のいずれかに記載の位相差フィルムの製造方法。

【請求項7】 光学異方性を有する化合物成分が有機化合物である請求項1～6のいずれかに記載の位相差フィ*

$$R(450) < R(550) < R(650)$$

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10$$

(ここで、R(450)、R(550)、R(650)は、それぞれ波長450nm、550nm、650nmにおける位相差フィルムの面内位相差である。)

【請求項12】 合成高分子がポリカーボネートである請求項11記載の位相差フィルム。

【請求項13】 ポリカーボネートを構成するビスフェノールが、正の光学異方性を有するビスフェノールと負の光学異方性を有するフルオレン環を持つビスフェノールの組み合わせである請求項11または12に記載の位相差フィルム。

【請求項14】 光学異方性を有する化合物成分が芳香族環を少なくとも2つ有する有機化合物である請求項11～13のいずれかに記載の位相差フィルム。

【請求項15】 光学異方性を有する化合物成分が液晶である請求項11～14のいずれかに記載の位相差フィルム。

【請求項16】 偏光フィルムと請求項11～15のいずれかに記載の位相差フィルムからなる積層偏光フィルム。

【請求項17】 偏光フィルムと請求項11～15のいずれかに記載の位相差フィルムからなる円偏光フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、位相差フィルムおよびその製造方法に関する。特に本発明は、液晶表示装置、発光素子、防眩フィルム、光記録装置、偏光ビームスプリッター等の光学素子において用いられる、位相差値が測定波長400～700nmにおいて、短波長ほど小さい位相差フィルム及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 位相差フィルムは液晶表示装置のSTN

*ルムの製造方法。

【請求項8】 光学異方性を有する化合物成分が芳香族環を少なくとも2つ有する有機化合物である請求項7記載の位相差フィルムの製造方法。

【請求項9】 光学異方性を有する化合物成分が液晶である請求項7に記載の位相差フィルムの製造方法。

【請求項10】 配向フィルム内において光学異方性を有する化合物成分の寄与が、負の光学異方性として機能する請求項6記載の位相差フィルムの製造方法。

【請求項11】 光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1種含有する合成高分子の配向フィルムからなる単層の位相差フィルムであって、波長450nm、550nm、650nmにおける位相差が下記式(7)及び(8)を満たすことを特徴とする位相差フィルム。

【数3】

(7)

(8)

(スーパーツイステッドネマチック方式)等に用いられ、色補償、視野角拡大等の問題を解決するために用いられている。一般に、色補償用の位相差フィルムの材料としてはポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、アモルファスポリオレフィン等が用いられ、視野角拡大用の位相差フィルム材料としては前記した材料に加えて高分子液晶、配向硬化されたディスコチック液晶等が用いられる。

【0003】 位相差フィルムの1つである4分の1波長板は、円偏光を直線偏光に、直線偏光を円偏光に変換することが出来る。これは、液晶表示装置特に観測者側から見て裏面側の電極を反射電極とした偏光板1枚板の反射型液晶表示装置や、偏光板と4分の1波長板とを組み合わせることからなる反射防止フィルム、また、コレステリック液晶等からなる右回り左回りのどちらか一方の円偏光のみを反射する反射型偏光板と組み合わせられて用いられる。

【0004】 上記した偏光板1枚型の反射型液晶表示装置や反射型偏光板において用いられる位相差フィルムは、可視光領域である測定波長400～700nm好ましくは400～780nmにおいて直線偏光を円偏光に、円偏光を直線偏光に変換する作用を有する必要がある。これを位相差フィルム1枚で実現しようとすると、測定波長 $\lambda = 400 \sim 700 \text{ nm}$ 好ましくは400～780nmにおいて位相差が $\lambda/4$ (nm) となることがその位相差フィルムの理想である。

【0005】 一般に4分の1波長板としては、上記した色補償用の位相差フィルム材料等が用いられるが、これらの材料は複屈折に波長分散を持っている。一般に高分子配向フィルムの複屈折は測定波長が短波長ほど大きく、長波長ほど小さくなる。そのため、高分子配向フィルム1枚だけで測定波長 $\lambda = 400 \sim 700 \text{ nm}$ におい

て、前記した理想的な4分の1波長板のように測定波長が短いほど複屈折が小さくなるものを得ることは困難であった。

【0006】理想的な4分の1波長板のように測定波長が短いほど複屈折が小さくなるフィルムを得るために、特開平10-68816号公報には4分の1波長板と2分の1波長板を適当な角度で貼り合わせて用いるといった技術等がある。この方法によれば、理想に近い広帯域性を有する4分の1波長板、2分の1波長板を得ることが出来るが、2枚以上のフィルムの角度、位相差を厳密に調整しながら積層する必要があることと、粘着加工工程を有さなければならない。また、1枚のポリマーフィルムを用いて4分の1波長板を達成するものとして特開2001-91743号公報、特開2001-253971号公報において、セルロースエステルフィルムにおいて広い波長領域にて、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ を達成する技術が記載されている。しかし、セルロースエステルフィルムでは、その吸水性のために加水分解、寸法変形、配向緩和等が生じ、位相差及びその位相差波長分散を実用レベルで長期間保持することが出来ず、光学的な位相差フィルムとして耐久性に問題が挙げられる部材である。

【0007】合成高分子配向フィルムに関する技術としては、ノルボルネン鎖とスチレン鎖からなる合成高分子による配向フィルムが特開2001-194527号公報、特開2001-235622号公報に示されている。しかし、これでは2成分系から構成されるポリマーによる技術であり、確かに通常の単独ポリマーにおける波長分散よりも広帯域に $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ を達成することは出来るが、波長450nmの位相差を $\lambda/4$ とした時、波長650nmの位相差は $\lambda/4$ よりずれた低い位相差値を示し、逆に、波長650nmの位相差を $\lambda/4$ とした時、波長450nmの位相差は $\lambda/4$ よりずれた高い位相差の値を示すこととなる。これは、広帯域の $\lambda/2$ の位相差を得ようとしたときも同様であり、短波長と長波長の両方において同時に $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ を満たすことは困難である。さらに、これではノルボルネン鎖とスチレン鎖を有する2成分からなるモノマーで構成される合成高分子であり、3成分系以上（光学異方性を有する化合物成分1種以上とモノマー成分2種類以上）により構成されるポリマーによる広帯域性を有する位相差フィルムの設計は一切行われていない。他のものとしては、国際公開番号W000/26705号公報では、ポリカーボネートを主体とする高分子配向フィルムに関する技術が記載されているが、3成分系以上（光学異方性を有する化合物成分1種以上とモノマー成分2種類以上）から構成される合成高分子による設計は、本願発明のように、より理想に近い広帯域性を有する位相差フィルムについては詳細に記載されていない。また、特開2001-42121号公報では、ポリフェニレンオキサイドとポリスチレンとからなる1枚の高分子ブレンドフィルムからなる位相差フィルムが記されている。しか

し、これでも本願の目的とする、より理想に近い広帯域な位相差波長分散特性を有する位相差フィルムについての具体的な記載がない。

【0008】光学異方性を有する化合物成分を合成高分子に添加する技術としては、ポリマーに対して液晶を添加するものがあり、液晶セルの複屈折率の温度変化に追従して、位相差が温度変化する温度補償効果を有する光学異方体フィルムが特開平8-190094号公報、特開平8-278410号公報に示されている。しかし、この系でも、位相差の温度補償効果が要点である。さらに、光学異方性材料を含有する耐傷性に優れた光学補償フィルムに関する技術が特開2001-89764号公報に示されている。しかし、これでは、光学異方性材料は膜厚方向にハイブリッド配向をするように制御させることで、広視野角を得ることができる光学補償フィルムに関するものである。光学異方性を有する化合物成分をポリマーフィルムに添加して、位相差波長分散特性をコントロールしたものに、特開2000-111914号公報、特開2001-208913号公報があるが、この技術は、上記記載のセルロースエステルフィルムに関する技術であるために耐久性に問題がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、特開平10-68816号公報には、2枚以上のポリマーフィルムを積層することで、位相差が広い領域で $\lambda/4$ または $\lambda/2$ を達成することが出来る記載がされている。しかし、例えば2枚以上のポリマーフィルムで、位相差が広い領域で $\lambda/4$ または $\lambda/2$ を得るためには、2枚以上のフィルムの角度、位相差を厳密に調整しながら積層する必要がある。

【0010】これに対して、1枚のポリマーフィルムからなる $\lambda/4$ 板または、 $\lambda/2$ 板も提案されている。しかし、位相差が広い波長領域で $\lambda/4$ または $\lambda/2$ が達成されているフィルムで、位相差変化が生じ難い実用されているフィルムはほとんど無い。また、そのポリマーフィルムにおいて、位相差における波長分散をより広い領域で $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 等の λ/n ($n>0$) が得られる技術は知られていない。

【0011】本発明の主な目的は、1枚のポリマーフィルムを用いて、位相差が $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 等の理想的な広帯域性を有するような理想に近い位相差フィルムを提供することである。

【0012】本発明の他の目的は、生産効率、及び実用性が高く、理想的な広帯域性を有する位相差フィルムを製造する新規な製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決するために位相差フィルム用の高分子材料等を鋭意検討し、合成高分子からなるフィルム中に、光学異方性、特に屈折率異方性を有する化合物を少なくとも1成分として含有することによって、単層（1枚）の位相差

フィルムが波長450nm、550nm、650nmに
 おいて位相差が下記式(7)及び(8)

$$R(450) < R(550) < R(650) \quad (7)$$

$$L = \{((450/550) - R(450)/R(550))^2 + ((650/550) - R(650)/R(550))^2\}^{1/2} < 0.10 \quad (8)$$

【0015】(ここで、R(450)、R(550)、
 R(650)は、それぞれ波長450nm、550nm、
 650nmにおける位相差フィルムの面内位相差で
 ある)を満たすことを特徴とする位相差フィルムを提供
 することに成功したものである。

【0016】すなわち本発明は、下記の[1]～[1
 7]のより達成することが出来た。

[1] 光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1
 種含有する合成高分子の配向フィルムからなり、単層に
 て λ/n ($n>0$)を広い波長領域で満たす位相差フィル
 ムを製造する方法であって、下記条件(i)～(iv)
 を満足するように合成高分子のモノマー成分及び該化
 合物成分を選択する位相差フィルムの製造方法。

(i) 合成高分子を構成するモノマー成分の個数を
 x、合成高分子の配向フィルムに含まれる光学異方性を
 有する化合物成分の個数をyとしたとき、下記式(1)
 を満たす。

$$x + y \geq 3 \quad (1)$$

(ただし、x、yは自然数とする。)

(ii) 上記光学異方性を有する化合物成分を含有する※
 $(650/550-b)/(450/550-a) > (650/550-f)/(450/550-e) > (650/550-d)/(450/550-c) \quad (2)$
 $(650/550-b)/(450/550-a) < (650/550-f)/(450/550-e) < (650/550-d)/(450/550-c) \quad (3)$

【0019】(ここで、位相差波長分散値(a、b)
 (c、d)及び(e、f)は、波長450nm、550
 nm、650nmにおける位相差フィルムの面内位相差
 をR(450)、R(550)、R(650)としたとき
 の(R(450)/R(550)、R(650)/R
 (550))を示す。)

[2] 光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1
 種含有する合成高分子の配向フィルムからなり、単層に
 て λ/n ($n>0$)を広い波長領域で満たす位相差フィ ★

$$x' + y' \geq 3$$

(ただし、x'、y'は自然数とする。)

(vi) 上記光学異方性を有する化合物成分を含有する
 合成高分子を配向フィルムとした場合、フィルム内にお
 いて光学異方性を有する化合物成分が寄与する光学異方
 性が正、又は負を示す。

(vii) 上記3成分系以上の合成高分子配向フィルム
 において、その内2成分P' _{ab} 及びQ' _{cd} は、負の光学
 異方性を示し、残りの成分X' _{ef} が、正の光学異方性を
 示す。

(ここで、P' _{ab}、Q' _{cd}、及びX' _{ef} は、それぞれ独
 立に、1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポ

※合成高分子を配向フィルムとした場合、該配向フィルム
 内において光学異方性を有する化合物成分が寄与する光
 学異方性が正、又は負を示す。

(iii) 上記3成分以上の合成高分子の配向フィルム
 10 において、その内2成分P' _{ab} 及びQ' _{cd} は、正の光学異方
 性を示し、残りの成分X' _{ef} が、負の光学異方性を示す。

(ここで、P' _{ab}、Q' _{cd}、及びX' _{ef} は、それぞれ独立に、
 1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリマ
 ー、2種類以上のモノマー成分から構成されるポリマ
 ー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含有
 する1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリ
 マー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含
 有する2種類以上のモノマー成分から構成されるポリマ
 ー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分のい
 ずれかを示す。)

(iv) 上記P' _{ab} 及びQ' _{cd} の位相差波長分散値をそれぞ
 れ(a、b)、(c、d)としたとき、X' _{ef} の位相差波
 長分散値(e、f)が下記式(2)または(3)を満た
 す。

【0018】

$$\text{【数5】} \quad (650/550-b)/(450/550-a) > (650/550-f)/(450/550-e) > (650/550-d)/(450/550-c) \quad (2)$$

$$(650/550-b)/(450/550-a) < (650/550-f)/(450/550-e) < (650/550-d)/(450/550-c) \quad (3)$$

30★ルムを製造する方法であって、下記条件(v)～(vii
 i)を満足するように合成高分子のモノマー成分及び該
 化合物成分選択することにより得られる位相差フィルムの
 製造方法。

(v) 合成高分子を構成するモノマー成分の個数を
 x'、合成高分子の配向フィルムに含まれる光学異方性
 を有する化合物成分の個数y'としたとき、下記式
 (4)を満たす。

$$\text{【0020】} \quad (4)$$

リマー、2種類以上のモノマー成分から構成されるポリ
 マー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含
 有する1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリ
 マー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を
 含有する2種類以上のモノマー成分から構成されるポリ
 マー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分のい
 ずれかを示す。)

(viii) 上記P' _{ab} 及びQ' _{cd} の位相差波長分散値を
 それぞれ(a'、b')、(c'、d')としたとき、
 X' _{ef} の位相差波長分散値(e'、f')が下記式

(5) または (6) を満たす。

【0021】

* 【数6】

$$(850/550-b')/(450/550-a') > (850/550-f')/(450/550-e') > (850/550-d')/(450/550-c')$$

(5)

$$(850/550-b')/(450/550-a') < (850/550-f')/(450/550-e') < (850/550-d')/(450/550-c')$$

(6)

【0022】(ここで、位相差波長分散値 (a' 、 b') (c' 、 d') 及び (e' 、 f') は、波長450nm、550nm、650nmにおける位相差フィルムの面内位相差を $R(450)$ 、 $R(550)$ 、 $R(650)$ としたときの $(R(450)/R(550))$ 、 $(R(550)/R(650))$ を示す。)

【3】 合成高分子を構成するモノマー成分の個数が2つであり、かつ合成高分子の配向フィルムに含まれる光学異方性を有する化合物成分の個数が1つである上記1、2の位相差フィルムの製造方法。

【4】 2つのモノマー成分の光学異方性が正と負の組み合わせである上記3の位相差フィルムの製造方法。

【5】 2つのモノマー成分が、正の光学異方性を有するビスフェノールと負の光学異方性を有するフルオレン環を持つビスフェノールの組み合わせである上記4の位相差フィルムの製造方法。

【6】 合成高分子がポリカーボネートである上記1～5の位相差フィルムの製造方法。

$$R(450) < R(550) < R(650)$$

(7)

$$L = (((450/550) - R(450)/R(550))^2 + ((650/550) - R(650)/R(550))^2)^{1/2} < 0.10$$

(8)

【0024】(ここで、 $R(450)$ 、 $R(550)$ 、 $R(650)$ は、それぞれ波長450nm、550nm、650nmにおける位相差フィルムの面内位相差である。)

【12】 合成高分子がポリカーボネートである上記1の位相差フィルム。【13】 ポリカーボネートを構成するビスフェノールが、正の光学異方性を有するビスフェノールと負の光学異方性を有するフルオレン環を持つビスフェノールの組み合わせである上記11、12の位相差フィルム。

【14】 光学異方性を有する化合物成分が芳香族環を少なくとも2つ有する有機化合物である上記11～13の位相差フィルム。

【15】 光学異方性を有する化合物成分が液晶である上記11～14の位相差フィルム。

【16】 偏光フィルムと上記11～15の位相差フィルムからなる積層偏光フィルム。

【17】 偏光フィルムと上記11～15の位相差フィルムからなる円偏光フィルム。

【0025】 上述の如く、本発明者は、鋭意研究の結果、ポリマーフィルムの材料を探索することにより、広い波長領域において $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 等の λ/n (n

※ 【7】 光学異方性を有する化合物成分が有機化合物である上記1～6の位相差フィルムの製造方法。

10 【8】 光学異方性を有する化合物成分が芳香族環を少なくとも2つ有する有機化合物である上記7の位相差フィルムの製造方法。

【9】 光学異方性を有する化合物成分が液晶である上記7の位相差フィルムの製造方法。

【10】 配向フィルム内において光学異方性を有する化合物成分の寄与が、負の光学異方性として機能する上記6の位相差フィルムの製造方法。

【11】 光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1種含有する合成高分子の配向フィルムからなる単層の位相差フィルムであって、波長450nm、550nm、650nmにおける位相差が下記式(7)及び(8)を満たすことを特徴とする位相差フィルム。

【0023】

【数7】

>0) の広帯域性を有する位相差フィルムを製造することに成功した。1枚のポリマーフィルムで構成される位相差フィルムの波長分散は、ポリマーを構成するモノマーの光学異方性に起因するため、短波長もしくは長波長領域において理想とする $\lambda/4$ を取りうる事が出来ず色抜けを生じていた。しかし、光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1種含有する合成高分子配向フィルムにおいて、その成分となる光学異方性を有する化合物成分とモノマー成分から構成されるホモポリマーの位相差波長分散値を選択することで、位相差における波長分散のコントロールが可能となり、より広帯域性を有する1枚の位相差フィルムにすることが出来た。

【0026】 この結果、液晶表示装置において、従来は、広帯域性をもたせるために少なくとも2枚以上の位相差フィルムを積層して使用していたものに対して、1枚の位相差フィルムを用いることが可能となり、1枚の位相差フィルムで2枚以上の位相差フィルムと同等の色彩表示を行うことが出来るようになった。さらに、2枚以上のポリマーフィルムを用いる際の角度の厳密な調整、貼り合せ工程が不要となった。本発明の位相差フィルムは、1枚で広い波長領域で $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 等の広帯域性を達成できる。

【0027】

【発明の実施の形態】 上述したように、本発明は単層の合成高分子の配向フィルムにおいて、可視領域において波長に依存しない極めて理想的に近い $\lambda/4$ 板および $\lambda/2$ 板を得ることを探求する過程で、位相差が短波長ほど小さい1枚の合成高分子配向フィルムを提供することに成功し、上記目的を達成するとともに、従来に無い特性を持つ位相差フィルムを提供するに至ったものである。

【0028】 また、本発明者は、2種類のモノマー成分からなる1枚の高分子配向フィルムで、上記式(7)式を満足することは可能であることを見出しているが、本発明によれば、光学異方性を有する化合物成分1種以上を有し、3成分(光学異方性を有する化合物成分と合成高分子を構成するモノマー成分の種類：以下、本明細書での3成分系においてはこの組み合わせから構成される成分を示すものとする。)系以上の1枚の高分子配向フィルムとすることで、位相差波長分散を目的値に応じて容易に制御することが可能であり、またさらに広い波長領域で $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 等の広帯域性を達成できる理想の位相差波長分散を見出すことができる。

【0029】 本発明における位相差(リタデーション)とは、位相差測定における位相差値のことを指し、光が厚さ d のフィルムを透過したときにフィルムの配向方向とそれに垂直な方向の光の進行速度(屈折率)の差に基づく位相の差をいい、配向方向とそれに垂直な方向の屈折率の差 Δn とフィルムの厚さ d との積 $\Delta n \cdot d$ で表されることは知られている。また、位相差 $\Delta n \cdot d$ は高分子配向フィルムが同一であれば複屈折 Δn に比例するので、位相差の波長分散(波長依存性)は複屈折 Δn の波長分散(波長依存性)で表すことができる。

【0030】 本発明における合成高分子配向フィルムの配向とは、高分子鎖が主として特定の方向に並んだ状態を示す。この配向は、通常合成高分子から形成されたフィルムの延伸等によって生じる。

【0031】 本発明の位相差フィルムは、少なくとも光学異方性を有する化合物成分とモノマー成分を合わせて3成分からなる合成高分子から形成されたフィルムを延伸等により配向処理したものである。本発明では、合成高分子配向フィルムを構成する成分において、正の光学異方性を有する成分と負の光学異方性を有する成分を有し、それらの成分がそれぞれ異なる位相差波長分散特性であり、且つ、3成分以上を組み合わせることで、得られる合成高分子配向フィルムの位相差における波長分散特性(位相差波長分散特性)を制御することができる。

【0032】 なお、ここで用いるモノマー成分とは、ポリマーを形成するために必要な最小単位の構造(繰り返し単位)を表すものである。例えば、ポリスチレンであれば、スチレン骨格($-\text{CH}_2-(\text{C}_6\text{H}_5)\text{CH}_2-$)がモノマー成分となり、ポリエチレンテレフタレートであれ

ば、テレフタル酸またはテレフタル酸ジメチルとエチレングリコールの重縮合で形成される単位ユニット($-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCOC}_6\text{H}_4\text{CO}-$)となる。2価フェノール(例えばビスフェノールA)とホスゲンまたは炭酸エステルとを反応して得られるポリカーボネートの場合には、炭酸エステル結合を含む繰り返し単位($-\text{OC}_6\text{H}_4\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OCOC}-$)をモノマー成分とする。

【0033】 さらに、正の光学異方性を有するモノマー成分とは、そのモノマー成分から実質的になるポリマーから形成されたフィルムを配向させた位相差フィルムが、正の光学異方性、つまりフィルムの平面内において正の光学異方性を有するようなフィルムを与えるモノマーの成分をいう。フィルムを一軸方向に延伸により配向させた場合、その延伸方向の屈折率が、フィルム面内の延伸方向と直交する方向の屈折率に対し大きければ正、小さければ負とした。

【0034】 また、位相差波長分散特性とは、位相差フィルムにおいて広い波長領域、例えば400~700nmに対する位相差の分散(変化)の性質(挙動)をいう。後述で詳細するが、本発明では、かかる特性を位相差波長分散値として、特定波長における位相差フィルム面内の位相差値と、別の波長におけるそれとの比で表す。

【0035】 なお、モノマー成分から実質的に構成されるポリマーが正または負の光学異方性を示すとは、かかるポリマーから形成された配向フィルムの光学異方性が、正または負であることをいう。正、負の定義は上記と同じである。

【0036】 合成高分子配向フィルムにおいて、光学異方性を有する化合物成分とモノマー成分を合わせて3成分以上組み合わせることの目的は、光学異方性、特に位相差フィルムの位相差波長分散特性の制御である。この目的のためには、正の光学異方性を有する成分と負の光学異方性を有する成分を有する材料が少なくとも各1種類以上必要であり、かつ、位相差波長分散特性がすべてことなる光学異方性を有する化合物成分とモノマー成分を合わせて3成分以上からなる合成高分子は、位相差フィルムの位相差波長分散を制御するのに適する材料である。

【0037】 本発明では、合成高分子の配向フィルムに含まれるものの成分として光学異方性が正、又は負であるものがそれぞれ存在し、且つ、光学異方性を有する化合物成分とモノマー成分を合わせて3成分以上を有することが重要となる。これは、国際公開番号W000/26705号公報では、(高分子配向フィルムの面内における配向方向の屈折率がそれと直交な方向の屈折率より大きい場合を、光学異方性が正、逆方向の場合を光学異方性が負というが)、高分子配向フィルムにおいて、光学異方性が正と負の高分子の組み合わせにおいて、 $R(450) < R(550) < R(650)$ (ここで、 $R(450)$ 、 $R(550)$ 、 $R(650)$)

0)、R(650)は、それぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向フィルムの面内位相差)となるための条件が示されている。この場合には、正の光学異方性を有する高分子に対して、負の光学異方性を有する高分子が同時に存在することが必須条件となる(負の高分子に対しては、正の高分子が必須条件)。

【0038】ここで、本発明における光学異方性を有する化合物成分とモノマー成分を合わせて3成分以上を特定の条件で組み合わせる場合を説明する前に、まず、2成分のモノマーからなる場合(つまり実質的にホモポリマー同士のブレンド)を代表例として説明する。

【0039】光学異方性が正のモノマー成分からなる高分子(ホモポリマー)Pと負のモノマー成分からなる高分子(ホモポリマー)Qを用いた位相差フィルム(高分子配向フィルムということがある)の位相差波長分散値の取り得る値に関して示す。

【0040】まず、一般に、高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドの複屈折 Δn は、以下のように表されることが知られている。(H. Saito and T. Inoue, J. Pol. Sci. Part B, 25, 1629(1987))

$$\Delta n = \Delta n_p^0 \cdot f_p \cdot \Phi_p + \Delta n_q^0 \cdot f_q \cdot \Phi_q + \Delta n_r \quad (a)$$

ここで、 Δn_p^0 ：高分子Pの固有複屈折、 Δn_q^0 ：高分子Qの固有複屈折、 f_p ：高分子Pの配向関数、 f_q ：高分子Qの配向関数、 Φ_p ：高分子Pの体積分率、 Φ_q ：高分子Qの体積分率(=1- Φ_p)、 Δn_r ：構造的複屈折である。一般に、複屈折 Δn は $\Delta n = f \cdot \Delta n^0$ で表される。また、 Δn は二色性赤外分光法と位相差測定を組み合わせると求め

$$\Delta n(450)/\Delta n(550) = \Delta n_p^0(450) + \Delta n_q^0(450) \cdot \alpha / (\Delta n_p^0(550) + \Delta n_q^0(550) \cdot \alpha) \quad (b)$$

$$\Delta n(650)/\Delta n(550) = \Delta n_p^0(650) + \Delta n_q^0(650) \cdot \alpha / (\Delta n_p^0(550) + \Delta n_q^0(550) \cdot \alpha) \quad (c)$$

ここで、(b)、(c)式より α を消去すると、下記式となる。

$$\begin{aligned} \text{【0046】} \Delta n(650)/\Delta n(550) &= \Delta n_p^0(550) \cdot \Delta n_q^0(650) - \Delta n_p^0(650) \cdot \Delta n_q^0(550) / (\Delta n_p^0(550) \cdot \Delta n_q^0(450) - \Delta n_p^0(450) \cdot \Delta n_q^0(550)) \\ &\times \Delta n(450)/\Delta n(550) + (\Delta n_p^0(650) \cdot \Delta n_q^0(450) - \Delta n_p^0(450) \cdot \Delta n_q^0(650)) / (\Delta n_p^0(550) \cdot \Delta n_q^0(450) - \Delta n_p^0(450) \cdot \Delta n_q^0(550)) \end{aligned}$$

$$\Delta n(650)/\Delta n(550) = M \times \Delta n(450)/\Delta n(550) + N \quad (d)$$

$$\begin{aligned} M &= (\Delta n_p^0(550) \cdot \Delta n_q^0(650) - \Delta n_p^0(650) \cdot \Delta n_q^0(550)) / (\Delta n_p^0(550) \cdot \Delta n_q^0(450) - \Delta n_p^0(450) \cdot \Delta n_q^0(550)) \\ N &= (\Delta n_p^0(650) \cdot \Delta n_q^0(450) - \Delta n_p^0(450) \cdot \Delta n_q^0(650)) / (\Delta n_p^0(550) \cdot \Delta n_q^0(450) - \Delta n_p^0(450) \cdot \Delta n_q^0(550)) \end{aligned}$$

M、Nに関して、分子分母を $\Delta n_p^0(550) \cdot \Delta n_q^0(550)$ で割ると、 M' 、 N' となり、それぞれの高分子における固有複屈折の550nmの波長で規格化した値、 $\Delta n_p^0(450)/\Delta n_p^0(550)$ 、 $\Delta n_p^0(650)/\Delta n_p^0(550)$ 、 $\Delta n_q^0(450)/\Delta n_q^0(550)$ 、 $\Delta n_q^0(650)/\Delta n_q^0(550)$ で表記することが可能となる。

* することが出来る。

【0041】(a)式はポリマーP、Q間の電子的な相互作用による分極率の変化は完全に無視しているが、以下でもこの仮定を採用する。また、本発明のような位相差フィルム用とでは、光学的に透明であることが要求されることから、ブレンドは相溶ブレンドであることが好ましく、この場合には、 Δn_r は非常に小さく無視することが出来る。

【0042】これより、測定波長を450nm、550nm、650nmとすると(a)式は次の通りとなる。

【0043】

$$\Delta n(450) = \Delta n_p^0(450) \cdot f_p \cdot \Phi_p + \Delta n_q^0(450) \cdot f_q \cdot \Phi_q$$

$$\Delta n(550) = \Delta n_p^0(550) \cdot f_p \cdot \Phi_p + \Delta n_q^0(550) \cdot f_q \cdot \Phi_q$$

$$\Delta n(650) = \Delta n_p^0(650) \cdot f_p \cdot \Phi_p + \Delta n_q^0(650) \cdot f_q \cdot \Phi_q$$

ここで、測定波長550nmにおいて規格化を行い、 $\Delta n(450)/\Delta n(550)$ 、 $\Delta n(650)/\Delta n(550)$ を取ると以下のようになる。

$$\text{【0044】} \Delta n(450)/\Delta n(550) = \Delta n_p^0(450) \cdot f_p \cdot \Phi_p + \Delta n_q^0(450) \cdot f_q \cdot \Phi_q / (\Delta n_p^0(550) \cdot f_p \cdot \Phi_p + \Delta n_q^0(550) \cdot f_q \cdot \Phi_q)$$

$$\Delta n(650)/\Delta n(550) = \Delta n_p^0(650) \cdot f_p \cdot \Phi_p + \Delta n_q^0(650) \cdot f_q \cdot \Phi_q / (\Delta n_p^0(550) \cdot f_p \cdot \Phi_p + \Delta n_q^0(550) \cdot f_q \cdot \Phi_q)$$

相溶ブレンドであるので、 $f_p = f_q$ と仮定して、 $\alpha = \Phi_q/\Phi_p$ とすると、上記2式は以下のとなる。

【0045】

※0)

この式において、 $\Delta n_p^0(450)$ 、 $\Delta n_p^0(550)$ 、 $\Delta n_p^0(650)$ 、 $\Delta n_q^0(450)$ 、 $\Delta n_q^0(550)$ 、 $\Delta n_q^0(650)$ は、各波長における高分子の固有複屈折であり、定数項として取り扱うことが出来る。

【0047】

$$M' = (\Delta n_q^0(650)/\Delta n_q^0(550) - \Delta n_p^0(650)/\Delta n_p^0(550)) / (\Delta n_q^0(450)/\Delta n_q^0(550) - \Delta n_p^0(450)/\Delta n_p^0(550))$$

$$N' = (\Delta n_p^0(650)/\Delta n_p^0(550) \cdot \Delta n_q^0(450)/\Delta n_q^0(550) - \Delta n_p^0(450)/\Delta n_p^0(550) \cdot \Delta n_q^0(650)/\Delta n_q^0(550)) / (\Delta n_q^0(450)/\Delta n_q^0(550) - \Delta n_p^0(450)/\Delta n_p^0(550))$$

高分子配向フィルムの位相差は、配向方向とそれに垂直な方向の屈折率の差 Δn とフィルムの厚さ d との積 $\Delta n \cdot d$ で表されることより、2成分系における合成高分子による配向フィルムの位相差における波長分散値R(450)、R(550)、R(650)の関係は、(e)式として表記するこ

とが出来る。

* * 【0048】

$$R(650)/R(550)=M' \times R(450)/R(550)+N' \quad (e)$$

$$M' = (R_q(650)/R_q(550) - R_p(650)/R_p(550)) / (R_q(450)/R_q(550) - R_p(450)/R_p(550))$$

$$N' = ((R_p(650)/R_p(550)) \cdot (R_q(450)/R_q(550)) - (R_p(450)/R_p(550)) \cdot (R_q(650)/R_q(550))) / (R_q(450)/R_q(550) - R_p(450)/R_p(550))$$

(但し、 $R_p(450)$ 、 $R_p(550)$ 、 $R_p(650)$ 、 $R_q(450)$ 、 $R_q(550)$ 、 $R_q(650)$ は、高分子配向フィルム内における高※

$$R(450)/R(550) = \Delta n(450)/\Delta n(550) = \Delta n_p^0(450) + \Delta n_q^0(450) \cdot \alpha / (\Delta n_p^0(550) + \Delta n_q^0(550) \cdot \alpha) \quad (b)$$

この式(b)において、 $\Delta n_p^0(450)$ 、 $\Delta n_p^0(550)$ 、 $\Delta n_q^0(450)$ 、 $\Delta n_q^0(550)$ の値の取り得る条件に分類して、位相差における波長分散値に関して検討した。表1に2成分系における固有複屈折の正と負の分類、 p_x と q_x の大小関係(但し、 $p_x = \Delta n_p^0(450)/\Delta n_p^0(550) = R_p(450)/R_p(550)$ 、 $q_x = \Delta n_q^0(450)/\Delta n_q^0(550) = R_q(450)/R_q(550)$ とする。)、また、そのときの体積分率 α に対するR★

※分子P、高分子Qの面内位相差を示す。)

この(e)式における境界条件は、 $\alpha = \Phi_q / \Phi_p = (1 - \Phi_p) / \Phi_p$ ($0 \leq \Phi_p \leq 1$) の範囲が $0 \leq \alpha \leq \infty$ であるので、(b)式により $\Delta n(450)/\Delta n(550)$ が与えられており、これは分子分母に膜厚dを乗じると、 $R(450)/R(550)$ に変形することが出来るので、 α の範囲により、 $R(450)/R(550)$ の範囲を求めることが可能である。

★(450)/R(550)の値の変化を図1～8に示し、取りうるR(450)/R(550)の範囲を示す。さらに、R(450)/R(550)の範囲に対して、描かれる上記式(e)の軌跡を、縦軸R(650)/R(550)、横軸R(450)/R(550)にて示した図を、図9～11に示す。

【0049】

【表1】

Case	高分子P 光学異方性	高分子Q 光学異方性	p_x, q_x の大小	図の 番号	合成高分子 光学異方性	範囲	(e)式 軌跡図
1	正	正	$p_x > q_x$	1	正	$q_x < R(450)/R(550) < p_x$	9
2	正	正	$p_x < q_x$	2	正	$p_x < R(450)/R(550) < q_x$	9
3	負	負	$p_x > q_x$	3	負	$q_x < R(450)/R(550) < p_x$	9
4	負	負	$p_x < q_x$	4	負	$p_x < R(450)/R(550) < q_x$	9
5	正	負	$p_x > q_x$	5	正 or 負	正 $R(450)/R(550) < p_x$ 負 $R(450)/R(550) < q_x$	11
6	正	負	$p_x < q_x$	6	正 or 負	正 $R(450)/R(550) < q_x$ 負 $R(450)/R(550) < p_x$	10
7	負	正	$p_x > q_x$	7	正 or 負	正 $R(450)/R(550) < q_x$ 負 $R(450)/R(550) < p_x$	10
8	負	正	$p_x < q_x$	8	正 or 負	正 $R(450)/R(550) < p_x$ 負 $R(450)/R(550) < q_x$	11

【0050】(但し、 $p_x = \Delta n_p^0(450)/\Delta n_p^0(550) = R_p(450)/R_p(550)$ 、 $q_x = \Delta n_q^0(450)/\Delta n_q^0(550) = R_q(450)/R_q(550)$ とする。)

具体例として、表1でのcase1：高分子の光学異方性が正と正の2つ組み合わせと、case5：高分子の光学異方性が正と負の2つの組み合わせについて説明する。

【0051】まず、表1のcase1においては、高分子PとQの光学異方性が正と正である。高分子PとQのR(450)/R(550)の大小関係は、 $p_x > q_x$ のとき、高分子PとQからなる合成高分子における体積分率 $\alpha = \Phi_q / \Phi_p$ に対するR(450)/R(550)の変化は、上記式(b)より図1となる。このとき、 $\alpha = 0$ のとき正(高分子P)、 $\alpha = \infty$ のときも正(高分子Q)であり、合成高分子の光学異方性は光学異方性が正の高分子PとQの組み合わせで得られることより、光学異方性が正を示した領域内のみで、位相差波長分散値R(450)/R(550)は変化する。このとき、高分子PとQによる合成高分子のR(450)/R(550)の変化の領域は図1より、 $q_x < R(450)/R(550) < p_x$ となる。このとき、描かれる上記式(e)の軌跡は、縦軸R(650)/R(550)、横軸R(450)/R(550)にて示した図9として示され、元となる高分子Pと高分子Qの位相差波

長分散値を直線で結んだ直線上の点なることが分かる(但し、 $q_x < R(450)/R(550) < p_x$)。

【0052】次に、表1のcase5においては、高分子PとQの光学異方性が正と負である。高分子PとQのR(450)/R(550)の大小関係は、 $p_x > q_x$ のとき、高分子PとQからなる合成高分子における体積分率 $\alpha = \Phi_q / \Phi_p$ に対するR(450)/R(550)の変化は、上記式(b)より図5ようになる。このとき、 $\alpha = 0$ のとき正(高分子P)、 $\alpha = \infty$ のとき負(高分子Q)であり、合成高分子の光学異方性は、体積分率のある比率で正から負、負から正に反転することが分かる。図5を見てみると、ある比率 α にてR(450)/R(550)が発散していることが明らかであり、その比率の前後で光学異方性が反転することが分かる。これより、高分子PとQによる合成高分子のR(450)/R(550)の変化の領域は、合成高分子の光学異方性が正の時は、 $R(450)/R(550) < p_x$ となり、光学異方性が負の時は、 $R(450)/R(550) < q_x$ となる。このとき、描かれる上記式(e)の軌跡は、縦軸R(650)/R(550)、横軸R(450)/R(550)にて示した図11として示され、元となる高分子Pと高分子Qの位相差波長分散値を直線で結んだ直線上の点となることが分かる(但し、光

学異方性：正 $R(450)/R(550) < p_R$ 、光学異方性：負 $R(450)/R(550) < q_R$ 。

【0053】その他のcase 1 から 8 においても、上記同様により 2 成分系において説明することができる。

【0054】これより、2 成分からなる合成高分子の配向フィルムでは、その取り得る位相差波長分散は、元となる該 2 成分から構成される高分子の位相差波長分散特性により決定されることがわかる。特に、縦軸 $R(650)/R(550)$ 、横軸 $R(450)/R(550)$ にて示した図 9～図 11 においては、元となる 2 種類の高分子の位相差波長分散値を結んだ直線上の点が、合成高分子配向フィルムの取り得ることが可能となる位相差波長分散特性であることが明らかとなった。

【0055】なお、上記 2 種類のポリマーのブレンドの場合を説明したが、2 つのモノマー成分のからなる共重合体の場合も、上記と基本的に同様の考え方を適用すればよい。

【0056】本発明では、この 2 成分系の考え方を、3 成分系以上に拡張して考える。特に、簡易的に考えるために、視覚的に捉えた縦軸 $R(650)/R(550)$ 、横軸 $R(450)/R(550)$ にて示した図 9～11（以降、この軸の設定にて位相差波長分散値をプロットすることを分散プロットと呼ぶ）で、位相差波長分散値の変化をプロットした軌跡における説明を主体として述べた。

【0057】前記から、2 成分からなる合成高分子配向フィルムでは、分散プロットにおいて、元となる 2 成分におけるそれぞれ単体の位相差波長分散値を結んだ直線上の点しか取り得ることができないことがわかる。ここで、3 成分からなる合成高分子配向フィルムであるとすると、3 成分の内 2 成分からなる合成高分子の位相差波長分散値は、前述の如く図 9 で示したような分散プロットにて直線上の点となる。これに対して、残り成分が 1 成分あるので、3 成分からなる合成高分子配向フィルムの位相差波長分散値の取り得る範囲は、分散プロットにおいて、2 成分から得られている位相差波長分散値の直線上の点と、残り 1 成分からなる高分子の位相差波長分散値の点を結ぶ直線上の点となる。したがって、3 成分系の合成高分子で得られる位相差波長分散値の取り得る領域は、分散プロット上で直線と点を結ぶ領域すなわち面で表される領域上の点で与えられる。つまり、3 成分以上からなる合成高分子配向フィルムにおいては、分散プロットにて、その内の 2 成分からなる高分子が取り得る位相差波長分散値の直線上の 1 点と、残り 1 成分の位相差波長分散値を結ぶ直線上にて位相差波長分散値を取り得ることが可能となり、光学異方性が異符号を必ず含む 3 成分からなる高分子であれば、その取り得る位相差波長分散特性の領域は直線上に限定されず、分散プロットにおける面内の領域を取ることが可能となることを示*

直線 I-P の傾き > 直線 I-X の傾き > 直線 I-Q の傾き (f)

単成分 P、Q、X の位相差波長分散値における ($R(450)/R(550)$ 、 $R(650)/R(550)$) の値を、それれ P (a、

*す。これは、合成高分子配向フィルムにおいて、3 成分からなる合成高分子配向フィルムにおいては、2 成分系よりもさらに広い領域にて位相差波長分散特性をコントロールすることを可能とする技術であることを示している。

【0058】本発明では、特に円偏光板または楕円偏光板に好適に用いることができる $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 等の位相差フィルム 1 枚で達成するために、必要となる光学異方性を有する化合物成分 1 種以上とモノマー成分の組み合わせ方法を明確に明示し提供するものである。

【0059】 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 等の理想の位相差フィルムが取り $R(650)/R(550)$ 、 $R(450)/R(550)$ の値は、その波長領域をそのまま 550 nm で割った値となる。

$R(450)/R(550) = 450/550 = 0.8181\cdots$ ($\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ etc、 λ/n : n は自然数)

$R(450)/R(550) = 650/550 = 1.18181\cdots$

ここで、単層で光学異方性を有する化合物成分を少なくとも 1 種含有する合成高分子配向フィルム 1 枚（単層）で、 $\lambda/4$ フィルム、 $\lambda/2$ フィルム等の理想の位相差フィルムに近づくためには、この位相差波長分散値を取り得る合成高分子において、光学異方性を有する化合物成分とモノマー成分を合わせて 3 成分系以上からなる組み合わせを見出すことが必要不可欠となる。例えば、3 成分系以上の組み合わせを、光学異方性で分けた場合、正+正+負、もしくは正+負+負である場合が考えられる。

【0060】ここで、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 等の理想の位相差フィルムを得るために必要となる光学異方性を有する成分の位相差波長分散値が満たさなければならない条件を、モデル化した分散プロット図 12 に示す。まず、正+正、もしくは、負+負による 2 成分系による合成高分子配向フィルムの取り得る領域は、上述の説明により図 12 に示す通り、2 成分のそれぞれ単体からなる高分子の位相差波長分散値 P 点と Q 点を結ぶ直線上の点となる。ここで、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 等の理想の位相差フィルムとなり得るためには、分散プロットにおいて理想点 I と 2 成分からなる高分子の位相差波長分散値 P 点、Q 点を結ぶ直線上の 1 点を結ぶ直線上に、2 成分の単体成分と光学異方性が異符号となる 3 成分目の位相差波長分散値 (X 点) が存在しなければならないこととなる。ここで、この 3 成分目となる成分の位相差波長分散値 X 点が満たさなければならない条件は、理想点 I が固定点であることより、理想点 I と P 点を結ぶ直線 I-P の傾きより、理想点 I と X 点を結ぶ直線の傾き I-X の傾きが大きく、且つ、理想点 I と Q 点を結ぶ直線 I-Q の傾きより小さければよいことになる。

【0061】

b)、Q(c、d)、X(e、f)とすると、理想点I * (2)に相当する。

は、I(450/550、650/550)で与えられるので、(f) 【0062】

式を書き換えると、下記式(g)となる。これは上記式 * 【数8】

$$(650/550-b)/(450/550-a) > (650/550-f)/(450/550-e) > (650/550-d)/(450/550-c) \quad (g)$$

【0063】モデル図12では、直線I-Pの傾き>直線I-Qの傾きと図示されているが、P点、Q点の取りうる位置によっては、直線I-Pの傾き>直線I-Qの傾きとなる場合もある。これでは、次の下記式(h)、※

※(i)を満たせば良い。下記式(i)は上記式(3)に相当する。

【0064】

$$\text{直線I-Pの傾き} < \text{直線I-Xの傾き} < \text{直線I-Qの傾き} \quad (h)$$

【0065】

★10★【数9】

$$(650/550-b)/(450/550-a) < (650/550-f)/(450/550-e) < (650/550-d)/(450/550-c) \quad (i)$$

【0066】つまり、3成分系以上に関して $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 等の理想の位相差フィルムとなり得るためには、3成分以上の組み合わせを、光学異方性で分けた場合、正+正+負、もしくは正+負+負であり、且つ、上記式(g)、または(i)を同時に満たすことが必要となる。

【0067】本発明において、この条件を詳細に記述すると、次の2つとなる。

(I) 光学異方性を有する化合物を1成分として少なくとも1種含有する合成高分子の配向フィルムからなり、単層にて $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 、或いは λ/n ($n > 0$)を広い波長領域で満たす位相差フィルムを製造する方法であって、下記条件(i)~(iv)を満足するように合成高分子の成分を選択する。

(i) 合成高分子を構成するモノマー成分の個数をx、合成高分子の配向フィルムに含まれる光学異方性を有する化合物成分の個数yとしたとき、下記式(1)を満たす。

【0068】

$$x + y \geq 3 \quad (1)$$

ただし、x、yは自然数であり上限は特に制限はないが、通常10程度である。

(ii) 上記光学異方性を有する化合物成分を含有する☆

$$(650/550-b)/(450/550-a) > (650/550-f)/(450/550-e) > (650/550-d)/(450/550-c) \quad (2)$$

$$(650/550-b)/(450/550-a) < (650/550-f)/(450/550-e) < (650/550-d)/(450/550-c) \quad (3)$$

【0071】ここで、位相差波長分散値(a、b)

(c、d)及び(e、f)は、波長450nm、550nm、650nmにおける位相差フィルムの面内位相差をR(450)、R(550)、R(650)としたときの(R(450)/R(550)、R(650)/R(550))を示す。

(II) 光学異方性を有する化合物を1成分として少なくとも1種含有する合成高分子配向フィルムであり、単層にて $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 、或いは λ/n ($n > 0$)を広い波長領域で満たす位相差フィルムを製造する方法であって、下記条件(v)~(viii)を満足するように合成高分子の成分を選択する。

(v) 合成高分子を構成するモノマー成分の種類の個数をx'、合成高分子配向フィルムに含まれる光学異方性を有する化合物成分の種類の個数y'としたとき、下

☆合成高分子を配向フィルムとした場合、フィルム内において光学異方性を有する化合物成分が寄与する光学異方性が正、又は負を示す。

(iii) 上記3成分系以上の合成高分子配向フィルムにおいて、その内2成分P_{ab}及びQ_{cd}は、正の光学異方性を示し、残りの成分X_{ef}が、負の光学異方性を示す。

【0069】ここで、P_{ab}、Q_{cd}、及びX_{ef}は、それぞれ独立に、1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリマー、2種類以上のモノマー成分から構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含有する1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含有する2種類以上のモノマー成分から構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分のいずれかを示す。

(iv) 上記P_{ab}及びQ_{cd}の位相差波長分散値をそれぞれ(a、b)、(c、d)としたとき、X_{ef}の位相差波長分散値(e、f)が下記式(2)または(3)を満たす。

【0070】

【数10】

記式(4)を満たす。

【0072】

$$x' + y' \geq 3 \quad (4)$$

ただし、x、yは自然数であり上限は特に制限はないが、通常10程度である。

(vi) 上記光学異方性を有する化合物成分を含有する合成高分子を配向フィルムとした場合、フィルム内において光学異方性を有する化合物成分が寄与する光学異方性が正、又は負を示す。

(vii) 上記3成分系以上の合成高分子配向フィルムにおいて、その内2成分P'_{ab}及びQ'_{cd}は、負の光学異方性を示し、残りの成分X'_{ef}が、正の光学異方性を示す。

【0073】ここで、P'_{ab}、Q'_{cd}、及びX'_{ef}は、それぞれ独立に、1種類のモノマー成分から実質的に構

成されるポリマー、2種類以上のモノマー成分から構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含有する1種類のモノマー成分から実質的に構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分を含有する2種類以上のモノマー成分から構成されるポリマー、1種類以上の光学異方性を有する化合物成分のいずれかを示す。

*

$$(650/550-b')/(450/550-a') > (650/550-f')/(450/550-e') > (650/550-d')/(450/550-c')$$

(5)

$$(650/550-b')/(450/550-a') < (650/550-f')/(450/550-e') < (650/550-d')/(450/550-c')$$

(6)

【0075】ここで、位相差波長分散値(a'、b')(c'、d')及び(e'、f')は、波長450nm、550nm、650nmにおける位相差フィルムの面内位相差をR(450)、R(550)、R(650)としたときの(R(450)/R(550)、R(650)/R(550))を示す。

【0076】これらの組み合わせをそれぞれ分散プロットによる図によりこの領域を示すと、光学異方性の組み合わせが、(I)正+正+負の場合は図13、(II)負+負+正の場合は、図14として表すことが出来る。

【0077】これは、R(450)/R(550)=450/550、R(450)/R(550)=650/550を固定点として捉えた場合において、λ/4、λ/2等理想の位相差フィルムを、単層の合成高分子で満たすために、上記式(e)の傾きとなるM'において規定したことであり、つまり、分散プロットにおいて位相差フィルムとしての理想点を通る直線として上記式(e)を見た場合、λ/4、λ/2等理想の位相差フィルムの位相差波長分散値を取り得る領域は、R(450)/R(550) = 450 / 550、R(450)/R(550) = 650/ 550を支点とした直線となり、その傾きM'の範囲を指定することで、λ/4、λ/2等理想の位相差フィルムの位相差波長分散値を取り得る領域が決められる。つまり、3成分系の場合には、この条件を満たす領域のモノマー成分を選べばλ/4、λ/2等理想の位相差フィルムを、単層の合成高分子で満たすものは得られないことを表している。

【0078】このように、3成分系以上からなる合成高分子の配向フィルムは、光学異方性を有する化合物成分と合成高分子のモノマー成分を選択することにより、単層のポリマーフィルムにおいて、広い波長領域で、λ/4またはλ/2を達成する位相差フィルムを提供することが可能となる。

*(viii)上記P' ab及びQ' cdの位相差波長分散値をそれぞれ(a'、b')、(c'、d')としたとき、X' efの位相差波長分散値(e'、f')が下記式(5)または(6)を満たす。

【0074】

【数11】

【0079】さらに、3成分以上の取り扱いとして、4成分系以上の合成高分子配向フィルムの考え方に関して次に示す。4成分以上からなる光学異方性の組み合わせとしては、(正、正、負)、或いは、(負、負、正)を含む4成分以上からなる複数成分の組み合わせが考えられる。このとき、4成分系以上からなる光学異方性に関しても、上記の考え方を適用して、得られる合成高分子配向フィルムがλ/4、λ/2等理想の位相差フィルムの位相差波長分散値を取り得るための条件を見出すことも十分可能であり、n(nは自然数)成分の時、(n-1)成分が分かった場合の残りの1成分が満たすべき特定条件を導きだすこともできる。しかしながら、n成分において、その特定条件を示すことは、(n-1)成分が取り得る場合を数多く分けて示すことが必要となり、非常に煩雑な条件となってしまうと共に、(n-1)成分のそれぞれの成分から実質的に構成される位相差波長分散値を特定することも、単一成分で透明なポリマーフィルムとすることが出来ないような場合も存在するので、困難な場合も存在する。

【0080】ところで、合成高分子においてコポリマー、もしくは混合物にて組成比率が一定であるものは、位相差波長分散値も一定となる。このことを利用して、4成分系以上の光学異方性において、合成高分子における組成比率が一定とした成分を1成分として見なし、4成分系以上からなる成分も擬似的に3成分として取り扱うことで、簡略的に3成分系に適用する。例えば、合成高分子がA、B、C、Dの4成分からなる場合は、次の12通りの場合わけとして考えることができる。この考え方をういた具体例として以下に示す。

【0081】

【表2】

23

24

場合分け	成分1	成分2	成分3	光学異方性の組み合わせ
1	A+B	C	D	正+正+負
2	↑	↑	↑	正 +負+負
3	A+C	B	D	正+正+負
4	↑	↑	↑	正 -負+負
5	A+D	B	C	正+正+負
6	↑	↑	↑	正 +負+負
7	A	B+C	D	正+正+負
8	↑	↑	↑	正 +負+負
9	A	B+D	C	正+正+負
10	↑	↑	↑	正 -負+負
11	A	B	C+D	正+正+負
12	↑	↑	↑	正 +負+負

【0082】合成高分子を構成する成分の光学異方性の組み合わせとして、正、負、負の組み合わせを用いる。この場合、光学異方性を有する成分が[A]、[B]、[C]及び[D]の4成分ある場合は、上記に従い、この4成分を擬似的に3成分として取り扱って考える。4成分からなる3成分の組み合わせは、表3のいずれでも結果は同等となる。ここでは、擬似的な3成分を、[A]、[B]、及び[C]+[D]の組み合わせとして考えた。（このとき、[C]+[D]の共重合比は、合成高分子フィルム内で存在する[C]と[D]の存在比率と一致させる。）これにより、[A]の光学異方性は正、[B]の光学異方性は負、[C]+[D]の光学異方性が負と分類されるので、3成分の光学異方性の組み合わせとしては、（負、負、正）の組み合わせとなる。

【0083】尚、上記式（b）、（c）より考察すると、正と負の高分子の位相差波長分散値が等しい場合には、本発明の位相差フィルムは得られない。

【0084】上記考察は、上記式（a）を基にした考察＊

組み合わせ	正の光学異方性の成分	負の光学異方性の成分
1	モノマー成分2種類	光学異方性を有する化合物1種類
2	モノマー成分2種類	光学異方性を有する化合物1種類以上 +モノマー成分1種類以上
3	光学異方性を有する化合物1種 +モノマー成分1種	モノマー成分1種類以上
4	光学異方性を有する化合物1種類 +モノマー成分1種類	光学異方性を有する化合物1種類以上 +モノマー成分1種類以上
5	光学異方性を有する化合物2種類	モノマー成分1種類以上
6	光学異方性を有する化合物2種類	光学異方性を有する化合物1種類以上 +モノマー成分1種類以上
7	光学異方性を有する化合物1種類	モノマー成分2種類
8	光学異方性を有する化合物1種類以上 +モノマー成分1種類以上	モノマー成分2種類
9	モノマー成分1種類以上	光学異方性を有する化合物1種類 +モノマー成分1種類
10	光学異方性を有する化合物1種類以上 +モノマー成分1種類以上	光学異方性を有する化合物1種類 +モノマー成分1種類
11	モノマー成分1種類以上	光学異方性を有する化合物2種類
12	光学異方性を有する化合物1種類以上 +モノマー成分1種類以上	光学異方性を有する化合物2種類

【0087】〔光学異方性を有する化合物成分〕光学異方性の定義では、朝倉書店 高分子辞典初版p219によれば、屈折率および光学吸収などの光学量が方向依存性を

＊であるが、後述する実施例のように実際の系でもこの考え方は非常によく成り立つので、この考え方が正しいことは実施例でも証明される。

【0085】また、下記に本願明細書記載の合成高分子配向フィルムにおける構成成分の光学異方性の組み合わせとしては表3に示すが、そのいずれであっても構わない。しかし、光学異方性を有する化合物成分の過剰の添加は、合成高分子のガラス温度低下を著しく引き起こす場合が懸念されるので、高分子配向フィルムとした場合の耐久性を考慮した場合は、モノマー成分が2種類以上からなる合成高分子と光学異方性を有する化合物成分の組み合わせが好ましい。特に、実施例1、2は組み合わせ9の場合分けに従っており、正の光学異方性のモノマー成分1種+負の光学異方性のモノマー成分1種+負の光学異方性を有する化合物成分1種からなっている。

【0086】

【表3】

有することであるが、本発明では屈折率の方向依存性が大きい化合物成分が特に好ましい。光学異方性を有する化合物成分に関しては、大きくは無機化合物、有機化

物に分類されるが、そのいずれであっても構わない。しかし、化合物成分の高分子中での配向の観点から、光学異方性を有する化合物成分は有機化合物であることが好ましい。

【0088】光学異方性を有する無機化合物として、結晶性かつ透明性を有する化合物であり、ポリマーと混合した時に、光学散乱が起こらない粒子径を有するものが好ましい。かかる無機化合物の例としては結晶 SiO_2 、 ZnO 、 TiO_2 、 MnO_2 、 Al_2O_3 、 Sb_2O_3 等の酸化物が主として挙げられるが、無色透明であり、光学異方性を有する無機化合物であれば化合物の形態は酸化物、窒化物のいずれであっても構わない。光学異方性を有する無機化合物としては、ポリマーと相溶性であり、ヘイズが3%以下であるものが好ましく、 SiO_2 、 ZnO 、 TiO_2 が好ましい。これらの含有量としては、通常0.01~40重量%である。

【0089】光学異方性を有する有機化合物は、高分子と低分子に分類できる。ここで、高分子の定義であるが、岩波書店 理化学辞典第4版p439によれば、高分子化合物としては、分子量が1万以上から数百万程度までを対象とし、無機化合物・有機化合物を問わないとされており、これにより高分子としては、分子量が1万以上からなる化合物とする。ここで、高分子に関しては、光学異方性を有する有機化合物としては取り扱わない。光学異方性を有する有機化合物としては、分子量1万以下の有機化合物とする。

【0090】ここで、光学異方性を有する有機化合物として、大きな光学異方性を有する材料として、液晶材料が挙げられる。本発明において、液晶材料を光学異方性を有する化合物成分として用いることは、相溶性の観点からヘイズが生じにくい材料として非常に好ましい。本発明に用いる液晶材料としては、例えばディスコチック液晶、ネマチック液晶、コレステリック液晶、スメクチック液晶、重合性液晶、ライオトロピック液晶等を挙げることが出来る。具体的な構造としては例えば、シッフ系液晶、アゾキシ系液晶、アルキルシアノビフェニル系液晶、アルキルシアノターフェニル系液晶、シアノフェニルシクロヘキサン系液晶、シアノフェニルエステル系液晶、安息香酸フェニルエステル液晶、シクロヘキサンシアノカルボン酸フェニルエステル系液晶、フェニルピリミジン系液晶、フェニルジオキサン系液晶等が挙げられるがこれに限定されない。また、液晶の誘電率異方性、光学異方性は負でも正でも良い。また、上記液晶は2種類以上の混合物からなってもよく、混合物の場合は、混合物がある温度領域で液晶相を発現するか、または、混合物を形成する化合物のうち少なくとも1つの化合物がそれ単独である温度領域で液晶相を発現すればよい。かかる液晶が、1種類の化合物からなる場合には、その化合物がある温度範囲で液晶相を発現すればよい。このような液晶性は、高分子に添加しない状態で定義さ

れるものである。上記液晶は、高分子配向フィルム中の含有量として高分子配向フィルムを位相差フィルムとしたときの位相差波長分散特性が変化する程度の量であればよく、また、用いる液晶の種類にもよるが、合成高分子100重量%に対して、通常0.01~40重量%であり、好ましくは0.01~25重量%、より好ましくは、0.1~15重量%、さらに好ましくは0.1~10重量%である。液晶が多すぎると、位相差フィルムとしての機械的強度、熱的耐久性の低下が懸念され、また、少なすぎる場合には、位相差の波長分散を液晶によって制御することが困難となる。

【0091】非液晶材料に関しては、光学異方性を有するためには分子内において分極率がおおきい構造が必要とされる。本発明にて、光学異方性を有する非液晶性の有機化合物としては、芳香族環を少なくとも2つ以上有し、さらに3つ以上有する場合が好ましく、5つ以上有する場合がさらに好ましい。これは、有機化合物の分子骨格として、分極率の大きいものとしては、芳香族環を分子構造内に有するものが挙げられ、特に、有機化合物が大きな光学異方性を有するためには、芳香族環を多環有することが好ましいためである。ここで、本願明細書における芳香族環であるが、芳香族炭化水素環に加えて、芳香族複素環を含む。ここで、芳香族環が有する芳香族性に関しては、環状共役部に $4n+2$ 個($n=0\sim7$)の π 電子を有するものにより発現されるものである。芳香族炭化水素環は、6員環(ベンゼン環)が例としてあげられるが、本願明細書中ではベンゼン環を含むすべての芳香族炭化水素環を対象とする。芳香族複素環は一般に、不飽和複素環である。芳香族複素環は、5員環、6員環、または7員環であることが好ましく、5員環または6員環であることがさらに好ましい。芳香族複素環は、一般に最多の2重結合を有する。ヘテロ原子としては、窒素原子、酸素原子、及び硫黄原子が好ましく、窒素原子が特に好ましい。芳香族複素環の例には、フラン環、チオフェン環、ピロール環、オキサゾール環、イソオキサゾール環、チアゾール環、イソチアゾール環、イミダゾール環、ピラゾール環、フラザン環、トリアゾール環、ピラン環、ピリジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、ピラジン環および1, 3, 5-トリアジン環が含まれる。芳香族環としては、ベンゼン環、フラン環、チオフェン環、ピロール環、オキサゾール環、チアゾール環、チアゾール環、イミダゾール環、ピリジン環、ピリミジン環、ピラジン環および、1, 3, 5-トリアジン環が好ましい。

【0092】2つ以上の芳香族環の結合関係としては、単結合、または縮合環のいずれでもよい。縮合環の例には、インデン環、ナフタレン環、アズレン環、フルオレン環、フェナントレン環、アントラセン環、アセナフチレン環、ビフェニレン環、ナフタセン環、ビレン環、インドール環、イソインドール環、ベンゾフラン環、ベン

ゾチオフェン環、インドリジン環、ベンゾオキサゾール環、ベンゾチアゾール環、プリン環、イミダゾール環、クロメン環、キノリン環、イソキノリン環、キノリジン環、キナゾリン環、シンノリン環、キノキサリン環、フタラジン環、プテリジン環、カルバゾール環、アクリジン環、フェナントリジン環、キサンテン環、フェナジン環、フェノチアジン環、フェノキサチン環、フェノキサジン環、およびチアントレン環が含まれる。ナフタレン環、アズレン環、インドール環、ベンゾオキサゾール環、ベンゾチアゾール環、ベンゾイミダゾール環、ベンゾイミダゾール環、ベンゾトリアゾール環、およびキノリン環が好ましい。また、単結合は、2つの芳香族環が炭素原子間の結合であることが好ましい。2以上の単結合で2つの芳香族環を結合して、2つの芳香族環の間に脂肪族環または、非芳香族性複素環を形成してもよい。

【0093】光学異方性を有する有機化合物における芳香族環の配置に関しては、配列方向の芳香族環の数が異なることが好ましく、さらには配列した芳香族環の数の差が2以上であることがさらに好ましい。また、該化合物の炭素原子数は、10～150であることが好ましく、10～70であることがさらに好ましく、10～50であることが最も好ましい。配列に関しては、芳香族環の間に連結基が存在しても良く、芳香族環が炭素原子と結合することが好ましく、連結基の原子数に関しても5以下が好ましく、3以下がさらに好ましく、1以下であることがもっとも好ましい。連結基では、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-NH-$ 、 $-S-$ またはそれらの組み合わせにより構成されても良い。芳香族環、及び連結基は、置換基を有してもよい。光学異方性を有する有機化合物において、直鎖状化合物であることが好ましいが、多鎖状化合物でも構わない。しかし、多鎖状化合物において、面内回転対称系が回転軸に対して180度、360度以外に対称構造を有する化合物に関しては、面内における光学異方性を有さないために本発明の光学異方性を有する化合物に含まれない。光学異方性を有する非液晶性の有機化合物の添加量に関しては、合成高分子100重量%に対して、通常0.01～40重量%であり、好ましくは0.01～25重量%、より好ましくは、0.1～15重量%、さらに好ましくは0.1～10重量%である。2種類以上の光学異方性を有する非液晶系の化合物を併用してもよい。ここで、耐熱安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、透明核剤、永久帯電防止剤、蛍光増白剤等のポリマー改質剤等には、上記のような光学異方性を有する非液晶性の化合物成分が含まれているが、これらの化合物においてその機能を満足する量では、フィルムの位相差波長分散を顕著に変化させるものではなく、同時に使用しても良い。光学異方性を有する非液晶性の化合物成分のポリマーへの添加は、ヘイズの発生やブリードアウトのような多量添加による問題を生じない範囲

の量で使用することが好ましい。

【0094】また、相分離により、ヘイズが生じる点を考慮したことがあるが、例えば、岩波書店 理化学辞典

第4版p185によれば、オリゴマーとは構造単位の繰返し数（重合度）が2～20程度の低重合体との記載がある。本発明において、低分子である有機化合物としては、繰返し単位が1～20のオリゴマー以下の分子が好ましい。かかるオリゴマーよりも重合度が高いと、高分子配向フィルムを構成する高分子材料との間で相分離等が発生し、高い透明性を得ることが難しい。同様な観点からオリゴマーの重合度も低いほうが好ましく、10以下が好ましく、より好ましくは5以下、さらに好ましくは3以下である。これは、高分子と高分子は相溶し難いが、高分子と低分子化合物は比較的相溶しやすいことに対応する。従って、光学異方性を有する有機化合物の低分子としては、分子量が1万より小さい化合物が好ましく、繰返し単位が1～20のオリゴマー以下の有機化合物がさらに好ましい。〔光学異方性を有する化合物成分の高分子配向フィルム内での配向に関して〕本発明における高分子配向フィルムの配向とは、高分子鎖が主として特定の方向に並んだ状態を示し、通常フィルムの延伸等によって生じる。ここで、光学異方性を有する化合物成分を添加した高分子フィルムを延伸すると、高分子鎖が特定の方向に並んだ状態に沿って、光学異方性を有する化合物成分も配向が起こる。これは、配向する高分子との物理的作用に起因するものであり、高分子主鎖が有する官能基、芳香族環により、化合物成分の配向方向が変化する場合もある。ここでは、合成高分子への化合物成分の相溶性の観点から、光学異方性を有する化合物成分を液晶、又は有機化合物として考える。

【0095】まず、光学異方性を有する化合物成分の光学異方性に関しては、光学異方性の効果は芳香族環による分極率による影響が大きいために、化合物成分での光学異方性はその芳香族環の配置とほぼ同等と考えられる。化合物の分子構造を示したとき、末端間距離が長い方向を化合物の主鎖方向とした場合、本明細書においては、光学異方性の長軸が主鎖方向と同一の化合物を、正の光学異方性を有する化合物成分とする。一方、光学異方性の長軸が化合物の主鎖方向と垂直の化合物を、負の光学異方性を有する化合物成分とする。

【0096】例えば、光学異方性を有する化合物成分を添加した高分子フィルムにおいて、主鎖がアルキル鎖のような直鎖状のものであれば、化合物成分に与える物理的作用は、高分子の主鎖のみから受けることとなり、化合物成分は主鎖方向に配向して、化合物成分が配向方向に対して正の光学異方性を有するものであれば、高分子配向フィルム内においては光学異方性としては正として働くと考えられる（化合物成分が負の光学異方性の場合には、高分子配向フィルム内において負の光学異方性を有する）。一方、高分子の主鎖に、フルオレン環のような

嵩高い骨格や芳香族環のような側鎖を有する場合では、主鎖に対して垂直な嵩高い骨格の成分が、化合物成分に対して物理的作用を与える効果が大きくなり、化合物成分は主鎖に対して垂直に配向が引き起こされると推測される。この場合は、化合物成分が正の光学異方性を有する場合は、高分子配向フィルム内では負の光学異方性として働くと考えられる（化合物成分の光学異方性が負の場合は、正の光学異方性の寄与）。このように、高分子配向フィルム内において、化合物成分の配向方向は、高分子主鎖の骨格に依存しており、合成高分子の種類が変わることで、化合物成分の配向方向は変化して、寄与する化合物成分の光学異方性は一様に決定されないと推定される。（ただし、合成高分子が決定している場合には、化合物成分は特定の方向にしか配向しないと考えられる。）次に、光学異方性を有する化合物成分での位相差波長分散値の決定の方法を示す。

【0097】まず、液晶に関して示す。液晶では、平行方向にラビング処理したセルギャップが明らかである空セルに液晶を注入して、エリプソメータにおいて、液晶を注入した液晶セルの位相差の波長分散特性測定を行う。得られた位相差波長分散において、 $R(450)$ 、 $R(550)$ 、 $R(650)$ を読み取り、 $R(450)/R(550)$ 、 $R(650)/R(550)$ の算出を行うことで、液晶の波長分散値を求めることが出来る。（これでは、あらかじめ液晶の複屈折 Δn を測定しておき、特定波長における位相差 $\Delta n \cdot d$ を算出して、複屈折 Δn を測定した特定波長における位相差が同じであることを確認し、ラビング方向に配向した液晶により位相差が得られていることを確認する。）上記液晶以外の光学異方性を有する化合物成分においては、上記液晶の測定に用いた方法を適用することはまず出来ない。この系に関しては、本明細書記載の上記式（e）を利用して、位相差の波長分散値を算出する。この場合では、位相差波長分散値が既知であり、且つ異なる位相差波長分散値を有するポリマーを2種（A、B）を用意する。このポリマーに対して、それぞれに光学異方性を有する化合物成分（C）を添加して、フィルム（A+C、B+C）を得る。これを、延伸し、高分子配向フィルムを作成し、エリプソメータにより、位相差の波長分散特性を測定して、位相差波長分散値を算出する。2種のポリマー（A+C、B+C）により得られた位相差波長分散値と元となったポリマー（A、B）の位相差波長分散値を分散プロットにて考える。前述のように、本願明細書により2成分からなる合成高分子配向フィルムでは、その取り得る位相差波長分散は、分散プロットにおいて2成分の位相差波長分散値を結んだ直線上となることが示されている。ここで、使用した2種類のポリマー

（A、B）と、これに光学異方性を有する化合物成分（C）を添加した2種類のポリマー（A+C、B+C）の位相差波長分散値は上記測定より明らかとなっているので、それぞれにおいて、元のポリマーと光学異方性を

有する化合物成分を添加したポリマーの位相差波長分散値を直線で結んだ場合（AとA+C、BとB+C）においては、2本の直線が得られる。これを用いて、不明となっているのは、光学異方性を有する化合物成分（C）の位相差波長分散値のみであるので、2成分の位相差波長分散値を、元のポリマーと光学異方性を有する化合物成分であるとする、得られた2本の直線の交点が光学異方性を有する化合物成分の位相差波長分散値となる。この方法により、常温で液体でない液晶や配向を行うことの出来ない有機化合物において、その位相差波長分散が通常では困難なものに関して、位相差波長分散値を知ることが出来る。

【0098】さらに、上記光学異方性を有する化合物成分が、高分子配向フィルム中においてどのように寄与しているか（請求項1（iii）、及び請求項2（vi））について、本願明細書記載の表1に示す上記式（e）の軌跡により判別することが出来る。すなわち、光学異方性を有する化合物成分の配向フィルム内で光学異方性が正か負かの判別を行うことができる。このとき、光学異方性を有する化合物成分を添加しない場合にて、合成高分子配向フィルムを作成し、位相差波長分散値を測定する。これに対して、光学異方性を有する化合物成分の添加量を変化させた場合にて、合成高分子配向フィルムを作成し、この位相差波長分散値を測定する。このとき得られた位相差波長分散値を分散プロットで考えた場合、合成高分子配向フィルム内での化合物成分の光学異方性が、化合物成分の添加なしの合成高分子配向フィルムにおいて同符号である場合、図9に分類される。また、化合物成分の添加なしの合成高分子配向フィルムに対して、化合物成分の光学異方性が異符号である場合は、図10、又は図11に分類される。このようにして、合成高分子配向フィルム内での化合物成分の光学異方性の寄与を知ることが可能である。〔合成高分子配向フィルムに関して〕本発明における位相差フィルムは、合成高分子のフィルムを延伸等により配向した配向フィルムからなる。ところで、本発明者らの検討では天然高分子であるTAC（トリアセチルセルロース系高分子）は位相差フィルムとして有用であると考えられるが、実用上の耐候性において難点があり、この耐候性を保持したままで位相差が変化しないことが困難である。しかしながら本発明では上記関係を満たすものであって、光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1種含有する3成分系以上からなる合成高分子配向フィルムを用いることができる。かかる合成高分子は、例えば光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1種含有する2種類以上の高分子の混合物（ブレンド）でも1種類以上の共重合体でも、それらの混合物でもよい。

【0099】高分子ブレンドであれば、光学的に透明である必要があることから2種類以上のポリマーの混合物（相溶ブレンド系）または、用いる各々のポリマーの屈

折率が略等しいことが好ましい。高分子ブレンドの具体的な組み合わせとしては、負の光学異方性を有する高分子としてポリ(メチルメタクリレート)と、正の光学異方性を有する高分子としてポリ(ビニリデンフロライド)、ポリ(エチレンオキシド)、ポリ(ビニリデンフロライド-コ-トリフルオロエチレン)の組み合わせ、正の光学異方性を有する高分子としてポリ(フェニレンオキシド)と、負の光学異方性を有するポリスチレン、ポリ(スチレン-コ-ラウロイルマレイミド)、ポリ(スチレン-コ-シクロヘキシルマレイミド)、ポリ(スチレン-コ-フェニルマレイミド)の組み合わせ、負の光学異方性を有するポリ(スチレン-コ-マレイン酸無水物)と正の光学異方性を有するポリカーボネート、また、正の光学異方性を有するポリ(アクリロニトリル-コ-ブタジエン)と負の光学異方性を有するポリ(アクリロニトリル-コ-スチレン)等が好適に用いられるが、これらに限定されるものではない。

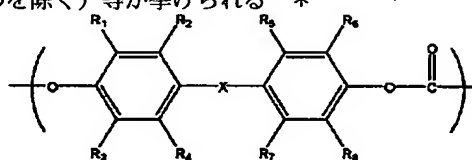
【0100】また、共重合体としては、負の光学異方性を示すポリマーとして、例えばポリスチレン系ポリマー、ポリアクリロニトリル系ポリマー、ポリメチルメタクリレート系ポリマー、セルロースエステル系ポリマー(固有複屈折が正であるものを除く)等が挙げられる。

*が、例としてポリ(ブタジエン-コ-ポリスチレン)、ポリ(エチレン-コ-ポリスチレン)、ポリ(アクリロニトリル-コ-ブタジエン)、ポリ(アクリロニトリル-コ-ブタジエン-コ-スチレン)などが挙げられる。また、フルオレン環をポリマー骨格として有するセグメントは負の光学異方性を示すポリマーとなり得るため好ましい。例えば、フルオレン環を有するポリカーボネート共重合体、ポリエステル共重合体、ポリエステルカーボネート共重合体、ポリアリレート共重合体等であり固有複屈折が負であるものはより好ましく用いられる。また正の光学異方性を示すポリマーとしては、固有複屈折が正であるポリカーボネート共重合体、ポリエステル共重合体、ポリエステルカーボネート共重合体、ポリアリレート共重合体等を用いることが出来る。

【0101】ビスフェノール類とホスゲンあるいは炭酸ジフェニルなどの炭酸エステル形成性化合物と反応させて製造されるポリカーボネート共重合体は透明性、耐熱性、生産性に優れており特に好ましく用いることが出来る。ポリカーボネート共重合体としては、下記式(9)

【0102】

【化1】

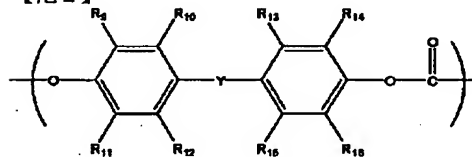


(9)

【0103】で表される繰り返し単位をもつフルオレン骨格を有する構造及び下記式(10)

【0104】

【化2】



(10)

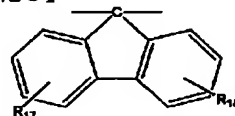
【0105】で表される繰り返し単位を含む共重合体であることが好ましい。

【0106】ここで、上記式(9)において、R1~R8はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子及び炭素数1~6の炭化水素基から選ばれる少なくとも1種の基である。かかる炭化水素基としては、例えばメチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基、フェニル基等のアリール基が挙げられる。好適にはR1またはR3がメチル基であり、R6またはR8がメチル基であり、それ以外は水素原子であるものである。

【0107】また上記式(9)において、Xは下記式(11)

【0108】

【化3】



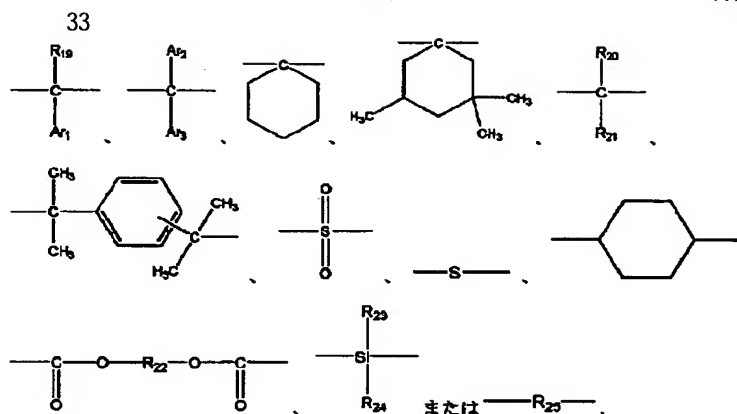
(11)

【0109】である。ここで、R17 および R18 はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子及び炭素数1~3の炭化水素基から選ばれる少なくとも1種の基である。かかる炭化水素基としては例えばメチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基、フェニル基等のアリール基が挙げられる。

【0110】上記式(10)において、R9~R16はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子及び炭素数1~2の炭化水素基から選ばれる少なくとも1種の基である。該炭化水素基としては前記したものを用いることができる。Yは下記式群から選ばれる。

【0111】

【化4】



【0112】ここで、Y中の $R_{19} \sim R_{21}$ 、 R_{23} 、 R_{24} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子及び炭素数1～22の炭化水素基から、 R_{22} 、 R_{25} は炭素数1～20の炭化水素基から、また、 $A_{r1} \sim A_{r3}$ はそれぞれ独立にフェニル基等の炭素数6～10のアリール基から選ばれる少なくとも一種の基である。かかる炭化水素基としては、前記したものをあげることができる。

【0113】上記式(9)で表される繰り返し単位は、ポリカーボネート全体の繰り返し単位の1～99mol%含まれていることが好ましく、10～80mol%がより好ましく、30～75mol%がさらに好ましい。特に55～75mol%の場合、要求特性や用途にもよるが、短波長ほど位相差が小さく、例えば $\lambda/4$ 板や $\lambda/2$ 板等の λ/n 板として好適であって、さらに理想に近い λ/n 板を与え得る可能性がある。また40～55mol%の場合、耐熱性、寸法安定性、吸湿性等の特性に優れ、液晶ディスプレイ、有機EL、ペーパーライクディスプレイ、タッチパネル等のプラスチック基板用途として好適である。

【0114】上記合成高分子は公知の方法によって製造し得る。ポリカーボネート共重合体はジヒドロキシ化合物とホスゲンとの重縮合による方法、熔融重縮合法等が好適に用いられる。

【0115】上記合成高分子の具体例としては、例えば、フルオレン環をポリマー骨格として有するビスフェノールをモノマー成分として含むポリカーボネートが好ましく挙げられる。また該ポリカーボネートとして、スチレンあるいはスチレン誘導体をモノマー成分として用いブロック成分として含むようなポリカーボネートが例示できる。

【0116】また、本発明の位相差フィルムにおいては、耐熱安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、透明核剤、永久帯電防止剤、蛍光増白剤等のポリマー改質剤が同時にフィルム中に存在しても良い。

【0117】本発明の位相差フィルムは透明であることが好ましく、ヘーズ値は5%以下、全光線透過率は85%以上であることが好ましい。また、ガラス転移点温度は90℃以上であることが好ましい。〔位相差フィルム

の製造方法] 本発明の位相差フィルムの製造方法について説明する。本発明では、上記合成高分子をフィルムに製膜するフィルムの作成工程に付し、ついで延伸操作等により面方向の配向を増す延伸工程に供される。

【0118】フィルムの作成工程において、作成方法は既存のいずれの製膜方法を用いてもよい。例えば、溶剤に溶かしキャストする溶剤キャスト法、固体状態で混練してダイなどから押し出しフィルムにする押し出し成型法、固体状態で混練した後カレンダーロールでフィルムにするカレンダー法、プレスなどでフィルムにするプレス成型法などが挙げられる。この中でも、膜厚精度に優れている溶剤キャスト法が特に好ましい。溶剤キャスト法における溶剤としては、メチレンクロライド、ジオキソラン等が用いられるが、これに限定するものではない。成膜後のフィルムの厚みに制限は無いが、フィルムのハンドリング面、コスト面から20～300 μm が好ましく、さらに好ましくは50～150 μm である。溶剤キャストにおける特定の化合物の添加は、均一混合の観点から、製膜溶液の作成時に行うことが好ましい。

【0119】上記で得られたフィルムはついで延伸工程において通常一軸延伸される。延伸方法は、公知のいずれの方法を用いてもよい。例えば、テンター延伸法、ロール間圧縮延伸法などの方法が例示される。厚み方向の屈折率の制御性及びフィルム面内位相差の均一性等の点で、ロール間延伸法または、テンター延伸法により1軸延伸する方法がのぞましい。延伸倍率としては、目的の位相差を有するように適宜決められる。(例えばポリカーボネートであれば、延伸温度は、通常150～170℃であり、延伸倍率は1.01～1.10倍である。おおよそ延伸温度は、ポリマーのガラス転移温度を中心とした $\pm 50^\circ\text{C}$ であり、延伸倍率は1.01～4.0倍である。) 位相差フィルムの中には、延伸性を向上させる目的で、公知の可塑剤であるジメチルフタレート、ジブチルフタレート等のフタル酸エステル、トリブチルフォスフェート等のリン酸エステル、脂肪族2塩基エステル、グリセリン誘導体、グリコール誘導体等を含含有しても良く、またこれらに限定するものではない。先述のフィルム製膜時に用いた有機溶剤をフィルム中に残留さ

せ、延伸しても良い。この有機溶剤としては、ポリマー固形分対比1〜20重量%であることが好ましい。〔位相差フィルム、円偏光フィルム、楕円偏光フィルム、及びそれらを用いた液晶表示素子、または光学装置〕かくして本発明によれば、理想的な広帯域位相差フィルムが提供される。かかる位相差フィルムは、特に1枚の合成高分子を配向したフィルム（配向フィルム）をもって波長依存性が少ない良好なn分の1波長板（ λ/n 板）、特に好ましくは4分の1波長板（ $\lambda/4$ 板）あるいは2分の1波長板（ $\lambda/2$ 板）を構成することができるもの

であるが、 $\lambda/4$ 板として用いるためには $100\text{ nm} \leq R(550) \leq 180\text{ nm}$ であること、 $\lambda/2$ 板として用いるためには $220\text{ nm} \leq R(550) \leq 330\text{ nm}$ であることが好ましい。

【0120】本発明の位相差フィルムは、1枚で広帯域*

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10 \quad (8)$$

である理想に近いことが特徴である。より好ましくは下記式(12)

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.07 \quad (12)$$

さらに好ましくは下記式(13)

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.05 \quad (13)$$

の範囲内である。

【0122】本発明の位相差フィルムを $\lambda/4$ 板として用いる場合、例えば、偏光板1枚だけを使用し裏面電極を反射電極と兼ねた構成である反射型液晶表示装置に用いることにより、画質に優れた反射型表示装置を得ることが可能である。また、ゲストホスト型の液晶層の観測者に対して裏面側にこの位相差フィルムを用いることも

可能である。これらの場合、位相差フィルムの役割は、直線偏光を円偏光に、円偏光を直線偏光に可視光領域に※

$$R(450) < R(550) < R(650) \quad (7)$$

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10 \quad (8)$$

〔式中、 $R(450)$ 、 $R(550)$ 、 $R(650)$ はそれぞれ波長 450 nm 、 550 nm 、 650 nm における高分子配向フィルムの面内位相差である。〕を満たし、かつ $R(550)$ が $100 \sim 180\text{ nm}$ である位相差フィルムを用いた反射型液晶表示装置を提供する。

【0124】また、左右どちらか一方の円偏光のみを反射するコレステリック液晶等から構成される反射型偏光板の円偏光を直線偏光に変換する素子としても、同様に使用することが出来る。

【0125】また、本発明の位相差フィルムは、粘着層、接着層を介して偏光フィルムと貼り合わせて円偏光フィルムまたは楕円偏光フィルムとしたり、さらには、本発明の効果を損なわない範囲で、本発明における位相差フィルム上に何らかの材料をコーティングして湿熱耐久性を向上させたり、耐溶剤性を改良したりしても良

* $\lambda/4$ 板、広帯域 $\lambda/2$ 板として用いることができるためには、位相差波長分散が、下記式

$$0.60 < R(450)/R(550) < 0.97 \text{ かつ } 1.01 < R(650)/R(550) < 1.40$$

より好ましくは

$$0.65 < R(450)/R(550) < 0.92 \text{ かつ } 1.03 < R(650)/R(550) < 1.30$$

さらに好ましくは

$$0.70 < R(450)/R(550) < 0.87 \text{ かつ } 1.04 < R(650)/R(550) < 1.25$$

の範囲内であることが好ましい。

【0121】さらに、特に位相差フィルムは、上記の考え方に従って得ることができるものであり、 $R(450)/R(550)$ 、 $R(650)/R(550)$ の2点の満たす領域が、下記式(8)

※において変換することであるが、本発明の位相差フィルムはこのような目的を満足させることが可能である。

【0123】こうして、本発明の好適な態様の1つとして、偏光板、 $\lambda/4$ 板、及び透明電極を有する2枚の基板間に液晶層を含む液晶セルをこの順で具備する反射型液晶表示装置であって、かかる $\lambda/4$ 板として、1枚の高分子配向フィルムからなる位相差フィルムであって、波長 450 nm 、 550 nm 、 650 nm における位相差が下記式(7)、(8)

い。

【0126】本発明の位相差フィルムは、波長が短いほど複屈折が小さい理想的な $\lambda/4$ 板や $\lambda/2$ 板を1枚の高分子配向フィルムで得るために特に開発されたものであるが、波長が短いほど複屈折が小さい高分子配向フィルムが新規に提供されるので、本発明の位相差フィルムどうしを積層して、あるいは本発明の位相差フィルムと他の光学フィルム（透明フィルム、透明導電性フィルム、位相差フィルム、偏光板、光学補償板等）とを積層することにより、例えばより広範囲の波長域で理想的な $\lambda/4$ 板や $\lambda/2$ 板を製作するなどより幅広く各種の用途に適した位相差フィルムあるいは光学フィルムを得ることができるものである。

【0127】K値は位相差フィルムの3次元的な光学異方性の指標であるが、R値、膜厚によっても変化し、さ

らに用途によっても最適な値は異なる。ここでは、K値の代わりに別の3次元光学異方性の指標である $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で好ましい範囲を記述すると、 $\lambda/4$ 板や $\lambda/2$ 板のような位相差フィルムであれば、0.3~1.5の間であることが好ましい。特に $N_z = 0.5$ のとき、位相差フィルムに入射する角度が正面入射から変化してもほとんど位相差が変化しない。2軸延伸品であれば、 $-100 \sim 100$ であることが好ましい。この N_z の3次元屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z は前記K値の計算で使ったものを使うものとする。

【0128】また、このような位相差フィルムを液晶表示装置特に偏光板1枚型反射型液晶表示装置に用いることにより、画質に優れた表示装置を得ることが出来る。この反射型液晶表示装置とは、偏光板、位相差フィルム、透明電極付基板、液晶層、散乱反射電極付基板の順に構成されているもの、偏光板、散乱板、位相差フィルム、透明電極付基板、液晶層、鏡面反射電極付基板の順に構成されているもの、偏光板、位相差フィルム、透明電極付基板、液晶層、透明電極付基板、反射層の順に構成されているもの等である。さらに、該 $\lambda/4$ 板は透過型と反射型の両方を兼ね備えた液晶表示装置においても使用し得る。該液晶表示装置の構成としては例えば、偏光板、位相差フィルム、透明電極付基板、液晶層、反射透過兼用電極付基板、位相差フィルム、偏光板、バックライトシステム等である。さらに、例えばコレステリック液晶よりなる左右どちらかの円偏光のみ反射する反射型偏光板において、円偏光を直線偏光に変換する素子として使用すれば、広帯域で良好な直線偏光が得られる。

【0129】さらにまた、本発明の位相差フィルムは、光記録装置の光ヘッドにおいて用いられる $\lambda/4$ 板としても用いることができる。特に、かかる位相差フィルムは、多波長に対して4分の1波長との位相差を与えることができるので、複数のレーザー光源を使う光ヘッドにおいて、位相差フィルムの数を減らすことに寄与することができる。

【0130】また、液晶プロジェクター等に於ける光学部材として、例えば、 $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板等として偏光変換素子や偏光ビームスプリッター等に本発明の位相差フィルムを用いても良い。

【0131】また、発光素子である有機または無機エレクトロルミネッセンス素子は、発光層の裏側に金属電極を用いているが、この金属電極は光を反射するので、外光存在下ではコントラストが低下する等、著しく視認性が低下する。これを防ぐために、本発明の位相差フィルムと偏光フィルムを組み合わせる円偏光フィルムとし、反射防止フィルムとして用いてもよい。この円偏光フィルムは、可視光の広い波長範囲で位相差を4分の1波長とすることが可能な本発明の位相差フィルムを用いているので、広帯域の波長において反射を防止できるため、反射光に着色が少なく視認性に優れた素子を提供するこ

とが出来る。また、タッチパネルとして用いても良く、CRT、PDPに用いても良い。

【0132】さらに、本発明の位相差フィルムを、透過型液晶表示装置の色調改善や視野角拡大等の画質向上フィルムとして用いることが出来る。液晶表示装置としては例えば、ツイストネマチックモード、垂直配向モード、OCB (Optically compensated bend) 配向モード、インプレインスイッチングモード等を挙げることが出来る。

10 【0133】本発明の位相差フィルムは、用途により、例えば液晶表示装置において目的に応じて2枚以上使用しても良い。また、他の位相差フィルムや視野角拡大フィルムのような光学補償フィルムと同時に使用しても良い(例えば、ディスコチック液晶や高分子液晶層をフィルムの膜厚方向に配向させた視野角拡大フィルムなど)。さらに、液晶表示装置として、強誘電性液晶、反強誘電性液晶を用いたものに、本発明の位相差フィルムを使用しても良い。

【0134】

20 【実施例】本明細書中に記載の材料特性値等は以下の評価法によって得られたものである。

(1) R値の測定

複屈折 Δn と膜厚 d の積である位相差R値は、分光エリブソメータである日本分光(株)製の商品名『JASCO M-150 Polarization Modulated Spectroscopic Ellipsometer』により測定されたものである。R値は入射光線とフィルムの表面が垂直する状態で測定しており、 $R = \Delta n \cdot d = (n_x - n_y) \cdot d$ である。R値の単位は、nmである。 n_x 、 n_y 、 n_z は、ここでは以下のように定義される。

n_x : フィルム面内における主延伸方向の屈折率

n_y : フィルム面内における主延伸方向に直交する方位の屈折率

n_z : フィルム表面の法線方向の屈折率

(主延伸方向とは1軸延伸の場合には延伸方向、2軸延伸の場合には配向度が上がるように延伸した方向を意味しており、化学構造的には高分子主鎖の配向方向を指す。)

(2) 全光線透過率及びヘイズの測定

40 日本工業規格JIS K 7105『プラスチックに光学的特性試験方法』に準じて、積分球式光線透過率測定装置により測定した。評価装置としては、日本電色工業(株)製の色差・濁度測定器: 商品名『COH-300A』を用いた。

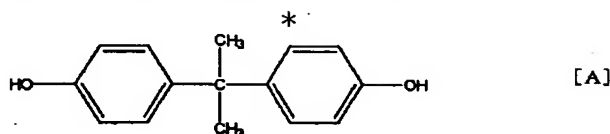
(3) 高分子共重合比の測定

日本電子社製の商品名『JNM-alpha600』のプロトンNMRにより測定した。特にビスフェノールAとビスクレゾールフルオレンの共重合体の場合には、溶媒として重ベンゼンを用い、それぞれのメチル基のプロトン強度比から算出した。

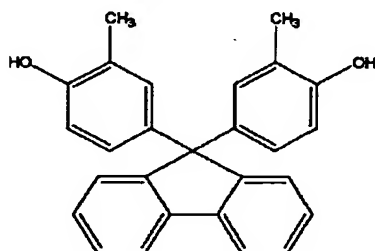
(4) ポリマー、及び共重合体ポリマーの重合方法
以下に実施例、比較例で用いたポリカーボネートのモノ
マー構造を示す。

*【0135】

【化5】



[A]



[B]

【0136】攪拌機、温度計及び還流冷却機を備えた反
応装置に水酸化ナトリウム水溶液及びイオン交換水を仕
込み、これに上記構造を有するモノマー[A]と[B]を
X:Y (モル%, X+Y=100) の比率で溶解させ、
少量のハイドロサルファイドを加えた。次に、これに塩
化メチレンを加え、20℃でホスゲンを約60分かけて
吹き込んだ。さらに、p-tert-ブチルフェノールを加え
て乳化させ、トリエチルアミンを加えて30℃で約3時
間攪拌して反応を終了させた。反応終了後有機相分取し
て、塩化メチレンを蒸発させポリカーボネート共重合体
を得た。得られた共重合体の組成比はモノマー仕込み量
とほぼ同等であった。

【0137】[実施例1]モノマー[A]と[B]を65:3
5 (モル%) の比率で共重合させたポリカーボネート共
重合体を用いた。この共重合体と混合系液晶1 (メルク※

※社製の製品名MLC6608) を、それぞれ85:15
(重量部) の比率で塩化メチレンに溶解させて18wt
%のドープを作成した。このドープ溶液からキャストフ
ィルムを作製し、温度140度で、2.6倍で幅自由1
軸延伸し、位相差フィルムを得た。但し、ここで、混合
系液晶1は、数種類の液晶の混合物からなるものである
が、本実施例においては、擬似的に負の光学異方性を示
す1つの化合物成分として取り扱うものとする。

【0138】このフィルムは、測定波長において短波長
ほど位相差が小さくなり、且つ延伸方向が面内の屈折率
がもっとも大きくなり、光学異方性は正であることを確
認した。尚、R(450)/R(550)及びR(65
0)/R(550)の値はそれぞれ0.82、1.14
であった。

【0139】ここで、上記式(8)を示す。

$$L = \{ [((450/550) - R(450)/R(550))^2 + ((650/550) - R(650)/R(550))^2]^{1/2} < 0.10 \}$$

(8)

これにおいて、上述により示されている値を式(8)の
左辺に代入して、Lの値を求めると、以下のようにな
る。

$$L = \{ [((450/550) - 0.82)^2 + ((650/550) - 1.14)^2]^{1/2} = 0.04 \}$$

4

★

X' ef: モノマー[A]

P' ab: モノマー[B]

Q' cd: 混合系液晶1

光学異方性: 正

光学異方性: 負

光学異方性: 負

(但し、上記光学異方性とは、合成高分子配向フィルム
内でのそれぞれの成分が寄与する光学異方性を示す。) ☆

☆ここで、上記式(5)を示す。

$$(650/550 - b') / (450/550 - a') > (650/550 - f') / (450/550 - e') > (650/550 - d') / (450/550 - c') \quad (5)$$

これにおいて、上記不等式(5)の各項をX' ef、P'
ab、Q' cdよりそれぞれ求めると、以下のようになる。

X' ef: モノマー[A] $(650/550 - f') / (450/550 - e') = -0.9$

85

P' ab: モノマー[B] $(650/550 - b') / (450/550 - a') = -0.9$

73

Q' cd: 混合系液晶1 $(650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.9$

1

(ここで、位相差波長分散値P' ab(a'、b')、
Q' cd(c'、d')及びX' ef(e'、f')は、

50

41

P' ab (モノマー[B]) : $a' = R(450)/R(550) = 1.15$ 、
 $b' = R(650)/R(550) = 0.94$ 、Q' cd (混合系液晶1) :
 $c' = R(450)/R(550) = 1.03$ 、 $d' = R(650)/R(550) = 0.99$ 、
 X' ef (モノマー[A]) : $e' = R(450)/R(550) = 1.08$ 、 $f' = R(650)/R(550) = 0.96$ で与えられる。

これにより、実施例1の位相差フィルムは、下記の通り
 上記不等式(5)を満たすことが分かる。

P' ab : モノマー[B] -0.73 > X' ef : モノマー[A]
 0.85 > Q' cd : 混合系液晶1 -0.91

この結果、光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1種含有し、且つ、3成分以上からなる合成高分子配向フィルムでは、光学異方性が正+負の2種類のモノマー成分からなる合成高分子配向フィルムで達成することの出来ない広帯域性を有する $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 等を達成する位相差フィルムが得られることが確認できた。

【0141】[実施例2]モノマー[A]と[B]を65:35 (モル%)の比率で共重合させたポリカーボネート共*

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10$$

(8)

これにおいて、上述により示されている値を式(8)の左辺に代入して、Lの値を求めると、以下のようになる。

$$L = \{[(450/550) - 0.82]^2 + [(650/550) - 1.14]^2\}^{1/2} = 0.04$$

4

※

X' ef : モノマー[A]

P' ab : モノマー[B]

Q' cd : 混合系液晶1

(但し、上記光学異方性とは、合成高分子配向フィルム内でのそれぞれの成分が寄与する光学異方性を示す。)★

$$(650/550 - b') / (450/550 - a') > (650/550 - f') / (450/550 - e') > (650/550 - d') / (450/550 - c') \quad (5)$$

これにおいて、不等式(5)の各項をX' ef、P' ab、Q' cdよりそれぞれ求めると、以下のようになる。

$$X' ef : \text{モノマー[A]} \quad (650/550 - f') / (450/550 - e') = -0.85$$

85

$$P' ab : \text{モノマー[B]} \quad (650/550 - b') / (450/550 - a') = -0.73$$

73

$$Q' cd : \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.91$$

1

(ここで、位相差波長分散値P' ab (a' 、 b')、Q' cd (c' 、 d')及びX' ef (e' 、 f')は、
 P' ab (モノマー[B]) : $a' = R(450)/R(550) = 1.15$ 、
 $b' = R(650)/R(550) = 0.94$ 、Q' cd (混合系液晶1) :
 $c' = R(450)/R(550) = 1.03$ 、 $d' = R(650)/R(550) = 0.99$ 、
 X' ef (モノマー[A]) : $e' = R(450)/R(550) = 1.08$ 、 $f' = R(650)/R(550) = 0.96$ で与えられる。)

これにより、実施例2の位相差フィルムは、下記の通り
 不等式(5)を満たすことが分かる。

P' ab : モノマー[B] -0.73 > X' ef : モノマー[A]
 0.85 > Q' cd : 混合系液晶1 -0.91

42

* 重合体を用いた。この共重合体と混合系液晶1 (メルク社製の製品名MLC6608)を、それぞれ85:15 (重量部)の比率で塩化メチレンに溶解させて18wt%のドープを作成した。このドープ溶液からキャストフィルムを作製し、温度140度で、1.4倍で幅自由1軸延伸し、位相差フィルムを得た。但し、ここで、混合系液晶1は、数種類の液晶の混合物からなるものであるが、本実施例においては、擬似的に負の光学異方性を示す1つの化合物成分として取り扱うものとする。このフィルムは、測定波長において短波長ほど位相差が小さくなり、且つ延伸方向が面内の屈折率をもっとも大きくなり、光学異方性は正であることを確認した。尚、 $R(550) = 18.7 \text{ nm}$ 、 $R(450)/R(550)$ 及び $R(650)/R(550)$ の値はそれぞれ0.82、1.14であった。

【0142】ここで、上記式(8)を示す。

20※これにより、実施例2の位相差フィルムは、 $L = 0.04 < 0.10$ より、不等式(8)を満たすことが分かる。

【0143】また、このポリマーの組み合わせは、下記の通り負+負+正となる。

光学異方性：正

光学異方性：負

光学異方性：負

★ここで、上記式(5)を示す。

この結果、位相差値が $R(550) = 18.7 \text{ nm}$ の低い値においても、位相差波長分散値に変化は見られず、理想に近い広帯域性を有する λ/n を達成する位相差フィルムが得られることが確認できた。

【0144】これにより、光学異方性を有する化合物成分を少なくとも1種含有し、且つ、3成分以上からなる合成高分子配向フィルムは、広帯域性を有する $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 等を達成する位相差フィルムが得られることが確認できた。

【0145】[比較例1]モノマー[A]と[B]を65:35 (モル%)の比率で共重合させたポリカーボネート共重合体を用いた。この共重合体と混合系液晶2 (メルク社製の製品名ZLI4792)を、それぞれ85:15 (重量部)の比率で塩化メチレンに溶解させて18wt%のドープを作成した。このドープ溶液からキャストフィルムを作製し、温度120度で、2.6倍で幅自由1軸延伸し、位相差フィルムを得た。但し、ここで、混合系液晶2は、数種類の液晶の混合物からなるものであるが、本実施例においては、擬似的に負の光学異方性を示

50

す1成分として取り扱うものとする。

【0146】このフィルムは、測定波長において短波長ほど位相差が小さくなり、且つ延伸方向が面内の屈折率をもっとも大きくなり、光学異方性は正であることを確*

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10$$

(8)

これにおいて、上述により示されている値を式(8)の左辺に代入して、Lの値を求めると、以下のようになる。

$$L = \{[(450/550) - 0.82]^2 + [(650/550) - 1.06]^2\}^{1/2} = 0.10$$

2

※

X' ef: モノマー[A]

P' ab: モノマー[B]

Q' cd: 混合系液晶2

(但し、上記光学異方性とは、合成高分子配向フィルム内でのそれぞれの成分が寄与する光学異方性を示す。)★

$$(650/550 - b') / (450/550 - a') > (650/550 - f') / (450/550 - e') > (650/550 - d') / (450/550 - c') \quad (5)$$

これにおいて、不等式(5)の各項をX' ef、P' ab、Q' cdよりそれぞれ求めると、以下のようになる。

$$X' ef: \text{モノマー}[A] \quad (650/550 - f') / (450/550 - e') = -0.85$$

$$P' ab: \text{モノマー}[B] \quad (650/550 - b') / (450/550 - a') = -0.73$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

$$Q' cd: \text{混合系液晶1} \quad (650/550 - d') / (450/550 - c') = -0.81$$

これにおいて、上述により示されている値を式(8)の左辺に代入して、Lの値を求めると、以下のようになる。

$$L = \{[(450/550) - 1.08]^2 + [(650/550) - 0.96]^2\}^{1/2} = 0.34$$

これにより、参考例1の位相差フィルムは、L=0.34>0.10より、不等式(8)を満たさない。

【0153】この結果、光学異方性を有する化合物成分

* 認した。尚、R(450)/R(550)及びR(650)/R(550)の値はそれぞれ0.82、1.06であった。

【0147】ここで、上記式(8)を示す。

※これにより、比較例1の位相差フィルムは、L=0.12>0.10より、不等式(8)を満たさない。

【0148】また、このポリマーの組み合わせは、下記の通り負+負+正となる。

光学異方性: 正

光学異方性: 負

光学異方性: 負

★ここで、上記式(5)を示す。

☆長分散特性のいずれかの条件式を満たさないものでは広帯域性を有するλ/4またはλ/2等を達成することができないことが分かった。

【0149】[参考例1]モノマー[A]100(モル%)で重合させたポリカーボネートを用いた。この合成高分子と混合系液晶1(メルク社製の製品名MLC6608)を、それぞれ85:15(重量部)の比率で塩化メチレンに溶解させて18wt%のドープを作成した。このドープ溶液からキャストフィルムを製し、温度100度で、2.0倍で幅自由1軸延伸し、位相差フィルムを得た。但し、ここで、混合系液晶1は、数種類の液晶の混合物からなるものであるが、本実施例においては、擬似的に負の光学異方性を示す1成分として取り扱うものとする。

【0150】このフィルムは、R(450)/R(550)及びR(650)/R(550)の値はそれぞれ1.08、0.96であった。

【0151】このフィルムは、延伸方向で面内の屈折率をもっとも大きくなり、光学異方性は正であることを確認した。測定波長において長波長ほど位相差が小さくなる。

【0152】ここで、上記式(8)を示す。

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10$$

(8)

と単独モノマーでは、位相差波長分散特性において、広帯域性を有するλ/4、λ/2位相差フィルムを満たすことが出来ない。

【0154】[参考例2]モノマー[B]100(モル%)で重合させた合成高分子を用いた。この合成高分子と混合系液晶1(メルク社製の製品名MLC6608)を、それぞれ85:15(重量部)の比率でクロロホルムに溶解させて10wt%のドープを作成した。このドープ

溶液からキャストフィルムを作製し、温度245度で、1.8倍で幅自由1軸延伸し、位相差フィルムを得た。但し、ここで、混合系液晶1は、数種類の液晶の混合物からなるものであるが、本実施例においては、擬似的に負の光学異方性を示す1成分として取り扱うものとする。

【0155】このフィルムは、 $R(450)/R(550)$ *

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10$$

これにおいて、上述により示されている値を式(8)の左辺に代入して、Lの値を求めると、以下になる。

$$L = \{[(450/550) - 1.17]^2 + [(650/550) - 0.93]^2\}^{1/2} = 0.43$$

これにより、参考例2の位相差フィルムは、 $L=0.43>0.10$ より、不等式(8)を満たさない。

【0158】この結果、光学異方性を有する化合物成分と単独モノマーでは、位相差波長分散特性において、広帯域性を有する $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 位相差フィルムを満たすことが出来ない。

【0159】[参考例3]モノマー[A]と[B]を33:67(モル%)の比率で共重合させたポリカーボネート共*

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10$$

これにおいて、上述により示されている値を式(8)の左辺に代入して、Lの値を求めると、以下になる。

$$L = \{[(450/550) - 0.81]^2 + [(650/550) - 1.06]^2\}^{1/2} = 0.12$$

これにより、参考例3の位相差フィルムは、 $L=0.12>0.10$ より、不等式(8)を満たさない。

【0162】この結果、2種類の正と負のモノマー成分からなる合成高分子配向フィルムでは、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 位相差フィルムとして広帯域性が極めて高いとはいえないことが分かった。

【0163】[参考例4]モノマー[A]100(モル%)で重合させたポリカーボネートを用いた。このポリカー★

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10$$

これにおいて、上述により示されている値を式(8)の左辺に代入して、Lの値を求めると、以下になる。

$$L = \{[(450/550) - 1.08]^2 + [(650/550) - 0.96]^2\}^{1/2} = 0.34$$

これにより、参考例4の位相差フィルムは、 $L=0.34>0.10$ より、不等式(8)を満たさない。

【0167】この結果、単独モノマーでは、位相差波長分散が、理想に近い広帯域性を有する $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 位相差フィルムを満たすことが出来ない。

【0168】[参考例5]モノマー[B]100(モル%)

*0) 及び $R(650)/R(550)$ の値はそれぞれ1.17、0.93であった。

【0156】このフィルムは、延伸方向に対して垂直方向が面内の屈折率がもっとも大きくなり、光学異方性は負であることを確認した。測定波長において短波長ほど位相差が大きくなる。

【0157】ここで、上記式(8)を示す。

(8)

10 ※重合体を用いた。このポリカーボネート共重合体を塩化メチレンに溶解させて18wt%のドープを作成した。このドープ溶液からキャストフィルムを作製し、温度230度で、1.8倍で幅自由1軸延伸し、位相差フィルムを得た。

【0160】このフィルムは、測定波長において短波長ほど位相差が小さくなり、且つ延伸方向が面内の屈折率がもっとも大きくなり、光学異方性は正であることを確認した。尚、 $R(450)/R(550)$ 及び $R(650)/R(550)$ の値はそれぞれ0.81、1.06であった。

【0161】ここで、上記式(8)を示す。

(8)

★ボネートを塩化メチレンに溶解させて18wt%のドープを作成した。このドープ溶液からキャストフィルムを作製し、温度165度で、1.8倍で幅自由1軸延伸し、位相差フィルムを得た。

【0164】このフィルムは、 $R(450)/R(550)$ 及び $R(650)/R(550)$ の値はそれぞれ1.08、0.96であった。

【0165】このフィルムは、延伸方向で面内の屈折率がもっとも大きくなり、光学異方性は正であることを確認した。測定波長において短波長ほど位相差が大きくなる。

【0166】ここで、上記式(8)を示す。

(8)

40 で重合させた合成高分子を用いた。この合成高分子をクロロホルムに溶解させて10wt%のドープを作成した。このドープ溶液からキャストフィルムを作製し、温度245度で、1.8倍で幅自由1軸延伸し、位相差フィルムを得た。

【0169】このフィルムは、 $R(450)/R(550)$ 及び $R(650)/R(550)$ の値はそれぞれ1.15、0.94であった。

【0170】このフィルムは、延伸方向に対して垂直方向が面内の屈折率がもっとも大きくなり、光学異方性は負であることを確認した。測定波長において短波長ほど

位相差が大きくなる。

* * 【0171】ここで、上記式(8)を示す。

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10 \quad (8)$$

これにおいて、上述により示されている値を式(8)の左辺に代入して、Lの値を求めると、以下のようになる。

$$L = \{[(450/550) - 1.15]^2 + [(650/550) - 0.94]^2\}^{1/2} = 0.41$$

これにより、参考例5の位相差フィルムは、 $L=0.41>0.10$ より、不等式(8)を満たさない。

【0172】この結果、単独モノマーでは、位相差波長分散が、理想に近い広帯域性を有する $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 位相差フィルムを満たすことが出来ない。

【0173】[参考例6]モノマー[A]と[B]を65:35(モル%)の比率で共重合させたポリカーボネート※

$$L = \{[(450/550) - R(450)/R(550)]^2 + [(650/550) - R(650)/R(550)]^2\}^{1/2} < 0.10 \quad (8)$$

これにおいて、上述により示されている値を式(8)の左辺に代入して、Lの値を求めると、以下のようになる。

$$L = \{[(450/550) - 1.05]^2 + [(650/550) - 0.97]^2\}^{1/2} = 0.32$$

これにより、参考例6の位相差フィルムは、 $L=0.32>0.10$ より、不等式(8)を満たさない。

※共重合体を用いた。このポリカーボネート共重合体を塩化メチレンに溶解させて18wt%のドープを作成した。このドープ溶液からキャストフィルムを作製し、温度200度で、1.8倍で幅自由1軸延伸し、位相差フィルムを得た。

【0174】このフィルムは、測定波長において短波長ほど位相差が小さくなり、且つ延伸方向が面内の屈折率をもっとも大きくなり、光学異方性は正であることを確認した。尚、 $R(450)/R(550)$ 及び $R(650)/R(550)$ の値はそれぞれ1.05、0.97であった。

【0175】ここで、上記式(8)を示す。

★【0176】この結果、2種類の正と負のモノマー成分からなる合成高分子配向フィルムでは、位相差波長分散が、理想に近い広帯域性を有する $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 位相差フィルムを満たすことが出来ない。

【0177】

【表4】

	実施例1	実施例2	比較例1	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5	参考例6
ポリマー (A:モル%)	65	66	65	100	-	33	100	-	65
ポリマー (B:モル%)	35	35	35	-	100	67	-	100	35
化合物成分 (wt%)	割合系 液晶1 15	割合系 液晶1 15	割合系 液晶2 15	割合系 液晶1 15	割合系 液晶1 15	-	-	-	-
R(450)	112.6	15.3	113.0	852.2	297.4	111.5	2009.1	654.4	442.2
R(550)	137.2	18.7	137.8	796.3	254.2	137.6	1860.4	669.0	421.3
R(650)	156.5	21.3	146.1	766.4	236.4	145.9	1786.0	534.8	406.7
R(450)/R(550)	0.82	0.82	0.82	1.09	1.17	0.81	1.08	1.15	1.05
R(650)/R(550)	1.14	1.14	1.06	0.96	0.93	1.06	0.96	0.94	0.97
(8)式L(<0.1)	0.04	0.04	0.12	0.34	0.43	0.12	0.34	0.41	0.32
ヘイズ(%)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
全光線透過率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%

【0178】

【発明の効果】本発明により、短波長ほど位相差が小さい位相差フィルムを容易に得ることが可能となり、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 位相差フィルムとしてより理想に近い広帯域性を1枚の合成高分子配向フィルムで得ることが可能となった。また、光学異方性を有する3成分以上のそれぞれ単体における位相差波長分散値を選択することにより、得られる合成高分子配向フィルムの位相差の波長分散特性を容易に制御しうるものである。さらに、合成高分子であり、耐温度性、耐湿度性等の耐候性も期待できる。そのような位相差波長分散性を有し且つ位相差を4分の1波長にした位相差フィルムは、偏光フィルムと組み合わせられて優れた反射防止特性を有する円偏光フィルムを提供可能であり、また、反射型液晶表示装置、反透過反射型液晶表示装置、透過型液晶表示装置等と組み合

わせて画質の向上に寄与することが出来るという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、体積分率 α に対する $R(450)/R(550)$ の値の変化を表す相関図。(高分子P、高分子Qが共に正の光学異方性を示し、且つ $R_p(450)/R_p(550) > R_q(450)/R_q(550)$ の大小関係にある場合。ここで、 $R_p(450)$ 、 $R_p(550)$ 、 $R_q(450)$ 、 $R_q(550)$ は、高分子P、高分子Q単独でのそれぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向フィルムの面内位相差である。)

【図2】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、体積分率 α に対する $R(450)/R(550)$ の値の変化を表す相関図。(高分子P、高分子Qが共に正の光学異方性を示し、且つ $R_p(450)/R_p(550) < R_q(450)/R_q(550)$ の大小関係にある場合。)

0)/Rq(550)の大小関係にある場合。ここで、Rp(450)、Rp(550)、Rq(450)、Rq(550)は、高分子P、高分子Q単独でのそれぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向フィルムの面内位相差である。)

【図3】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、体積分率 α に対するR(450)/R(550)の値の変化を表す相関図。(高分子P、高分子Qが共に負の光学異方性を示し、且つRp(450)/Rp(550) > Rq(450)/Rq(550)の大小関係にある場合。ここで、Rp(450)、Rp(550)、Rq(450)、Rq(550)は、高分子P、高分子Q単独でのそれぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向フィルムの面内位相差である。)

【図4】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、体積分率 α に対するR(450)/R(550)の値の変化を表す相関図。(高分子P、高分子Qが共に負の光学異方性を示し、且つRp(450)/Rp(550) < Rq(450)/Rq(550)の大小関係にある場合。ここで、Rp(450)、Rp(550)、Rq(450)、Rq(550)は、高分子P、高分子Q単独でのそれぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向フィルムの面内位相差である。)

【図5】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、体積分率 α に対するR(450)/R(550)の値の変化を表す相関図。(高分子Pが正の光学異方性を示し、高分子Qが負の光学異方性を示し、且つRp(450)/Rp(550) > Rq(450)/Rq(550)の大小関係にある場合。ここで、Rp(450)、Rp(550)、Rq(450)、Rq(550)は、高分子PとQ単独でのそれぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向フィルムの面内位相差である。)

【図6】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、体積分率 α に対するR(450)/R(550)の値の変化を表す相関図。(高分子Pが正の光学異方性を示し、高分子Qが負の光学異方性を示し、且つRp(450)/Rp(550) < Rq(450)/Rq(550)の大小関係にある場合。ここで、Rp(450)、Rp(550)、Rq(450)、Rq(550)は、高分子PとQ単独でのそれぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向フィルムの面内位相差である。)

【図7】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、体積分率 α に対するR(450)/R(550)の値の変化を表す相関図。(高分子Pが負の光学異方性を示し、高分子Qが正の光学異方性を示し、且つRp(450)/Rp(550) > Rq(450)/Rq(550)の大小関係にある場合。ここで、Rp(450)、Rp(550)、Rq(450)、Rq(550)は、高

子PとQ単独でのそれぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向フィルムの面内位相差である。)

【図8】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、体積分率 α に対するR(450)/R(550)の値の変化を表す相関図。(高分子Pが負の光学異方性を示し、高分子Qが正の光学異方性を示し、且つRp(450)/Rp(550) < Rq(450)/Rq(550)の大小関係にある場合。ここで、Rp(450)、Rp(550)、Rq(450)、Rq(550)は、高分子PとQ単独でのそれぞれの波長450nm、550nm、650nmにおける高分子配向フィルムの面内位相差である。)

【図9】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、R(450)/R(550)の値とR(650)/R(550)の値の変化を表す相関図。(高分子P、高分子Qが共に正、または負の光学異方性を示す場合。)

【図10】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、R(450)/R(550)の値とR(650)/R(550)の値の変化を表す相関図。(高分子Pが正の光学異方性を示し、高分子Qが負の光学異方性を示す場合。)

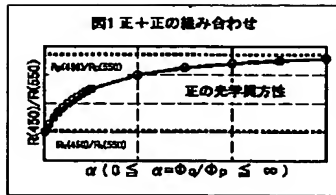
【図11】高分子Pと高分子Qの2成分からなる高分子ブレンドにおいて、R(450)/R(550)の値とR(650)/R(550)の値の変化を表す相関図。(高分子Pが負の光学異方性を示し、高分子Qが正の光学異方性を示す場合。)

【図12】高分子Pと高分子Q、高分子Xの3成分からなる高分子ブレンドにおいて、理想点Iを取りえるための高分子Xに必要とされるR(450)/R(550)の値とR(650)/R(550)の値の領域を表すモデル図。(高分子P、高分子Qが共に正、または負の光学異方性を示す場合。)

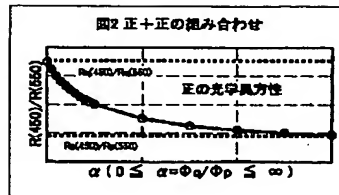
【図13】高分子Pと高分子Q、高分子Xの3成分からなる高分子ブレンドにおいて、理想点Iを取りえるための高分子Xに必要とされるR(450)/R(550)の値とR(650)/R(550)の値の領域を表す図。(高分子P、高分子Qが共に正の光学異方性を示し、高分子Xが負の光学異方性を示す場合。)

【図14】高分子Pと高分子Q、高分子Xの3成分からなる高分子ブレンドにおいて、理想点Iを取りえるための高分子Xに必要とされるR(450)/R(550)の値とR(650)/R(550)の値の領域を表す図。(高分子P、高分子Qが共に負の光学異方性を示し、高分子Xが正の光学異方性を示す場合。)

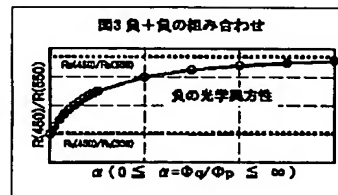
【図1】



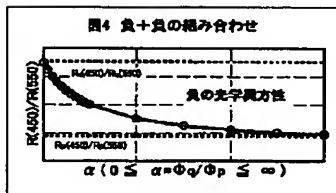
【図2】



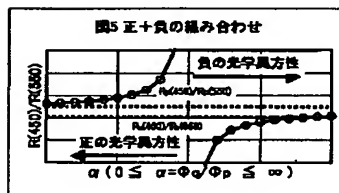
【図3】



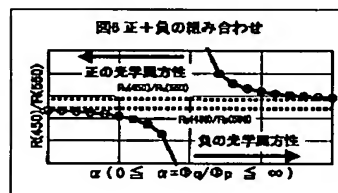
【図4】



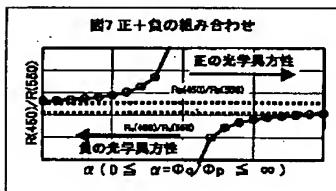
【図5】



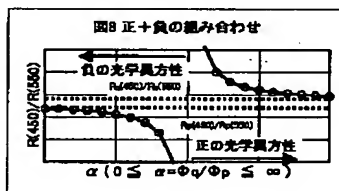
【図6】



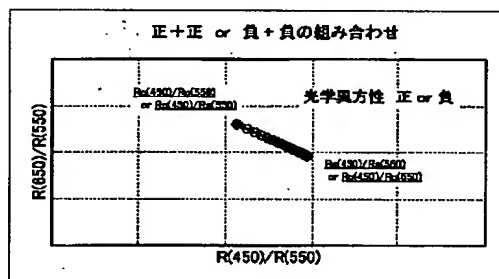
【図7】



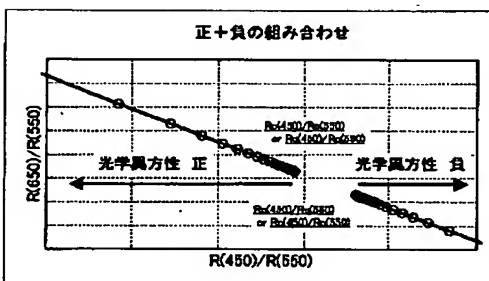
【図8】



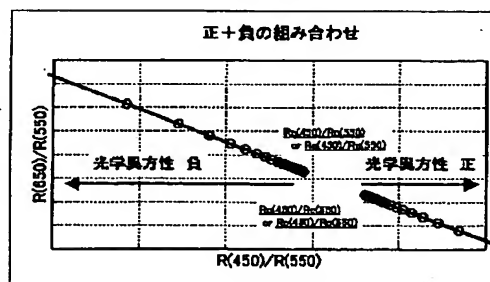
【図9】



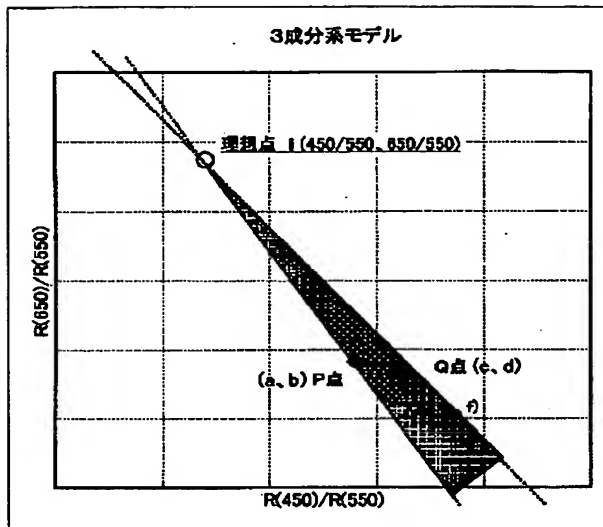
【図10】



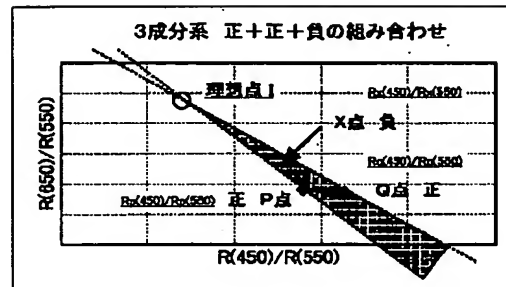
【図11】



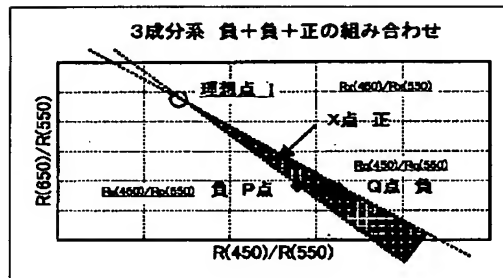
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

G 0 2 F 1/13
1/13363

識別記号
5 0 5

F I

G 0 2 F 1/13
1/13363

テーマコード(参考)

5 0 5

Fターム(参考) 2H049 BA06 BA42 BB03 BB42 BC22
2H088 EA47 CA06 KA04 KA07
2H091 FA11 JA01 LA02 LA12 LA13
4F071 AA01 AA22 AA33 AA43 AA50
AC01 AC10 AE22 AF29 AF31
AF35 AH12 AH16 BB02 BB03
BB06 BB07 BC01
4J002 AA001 BC031 CF001 CG001
EH00 GP00